



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Influencia en el impacto ambiental con la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco, provincia de Santa-2018”

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTOR:

Kevin Axcel Pinedo Rodríguez

ASESOR:

Mgtr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

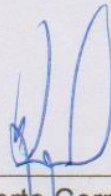
NUEVO CHIMBOTE - PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

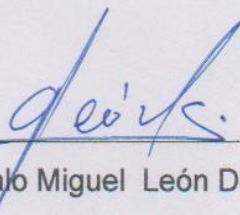
Los miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo damos conformidad para la sustentación de la Tesis Titulada "Influencia en el impacto ambiental con la implementación de planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco, provincia de Santa-2018", la misma que debe ser defendida por el tenista aspirante a obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.



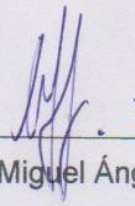
Dr. Rigoberto Cerna Chávez

PRESIDENTE



Mgtr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos

SECRETARIO



Mgtr. Miguel Ángel Solar Jara

VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo está enteramente dedicado a la eterna memoria de mi hermano, Ing. Luis Fernando Iparraguirre Rodríguez, quien en vida me brindó su apoyo incondicional siendo el ejemplo de persona y profesional que quiero lograr ser, y ahora después de su lamentable partida, se convirtió en el ángel que me cuida y guía mis pasos.

Kevin Axcel Pinedo Rodríguez

AGRADECIMIENTO

A Dios padre por darnos vida, salud e inteligencia en los momentos más difíciles de nuestras vidas.

A mi abuela Martina Eusqueana Alva , por estar a mi lado apoyándome en todo momento y darme el apoyo moral cuando más lo necesitaba

A mi madre Clelia Rodriguez, por ser padre y madre para mis hermanos y para mí.

A mis tías Norma y Elizabeth Rodríguez, las cuales fueron como unas segundas madres que cuidaron y supieron formarme como persona cuando mi madre no se encontraba

A mi hermano Ing. Luis Fernando Iparraguirre Rodríguez, que siempre estuvo apoyándome y orientándome durante todo mi camino universitario y ahora que partió, sigue cuidando de mi familia desde el cielo.

Kevin Axcel Pinedo Rodríguez


DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo KEVIN AXCEL PINEDO RODRÍGUEZ con DNI N° 70606321, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento y responsabilidad que toda la documentación adjunta que se considera es veras y auténtica.

A si mismo, declaro también bajo juramento y rigiéndome que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me doblego a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Nuevo Chimbote, Julio 2018



Kevin Axcel Pinedo Rodríguez

DNI N° 70606321

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes establecidas por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado: “Influencia en el impacto ambiental con la implementación de planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco, provincia de Santa-2017”, con el objetivo de evaluar la influencia en el impacto ambiental al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales, para usar dicha agua tratada en el riego de parques y jardines en el distrito de Coishco.

En el primer capítulo se desarrolla la Introducción que abarca la realidad problemática, antecedentes, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación y objetivos de la presente tesis de investigación.

En el segundo capítulo se describe la metodología de la investigación, es decir el diseño de la investigación, variables y su operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos que se empleó y su validez y confiabilidad realizada por tres jueces expertos en la materia.

En el tercer capítulo se expondrán los resultados obtenidos de la evaluación en el impacto ambiental y el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales dado por el tesista para dar solución al problema presentado.

En el cuarto capítulo, se discutirán los resultados llegando a conclusiones objetivas y recomendaciones para las futuras investigaciones.

Asimismo, el presente estudio es elaborado con el propósito de obtener el título profesional de Ingeniería Civil y realizar el trabajo de investigación. Con la convicción que se me otorgara el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, agradezco por anticipado las sugerencias y apreciaciones que se brinde a la presente investigación.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	x
ABSTRAC	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Trabajos previos	13
1.3. Teorías Relacionados al tema.....	14
1.4. Formulación del problema	24
1.5. Justificación del estudio	25
1.6. Hipótesis	25
1.7. Objetivos.....	25
1.7.1. Objetivo General.....	25
1.7.2. Objetivos Específicos	25
II. METODOLOGÍA.....	26
2.1. Diseño de investigación	26
2.2 variables, operacionalizacion	26
2.2.1. variables.....	26
2.2.2 Operacionalización.....	28
2.3. Población y muestra	31
2.3.1. Población.....	31

2.3.2. Muestra.....	31
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	32
2.4.1. Técnica.....	32
2.4.2. Instrumentos.....	32
2.4.3. Validez y confiabilidad	32
2.5. Método de análisis de datos.....	32
2.6. Aspectos éticos.....	33
IV.- DISCUSIÓN.....	50
V.- CONCLUSIONES	53
VI.- RECOMENDACIONES.....	55
VII. REFERENCIAS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores de la categoría Naturaleza	20
Tabla 2: Valores de la categoría Riesgos de Ocurrencia	20
Tabla 3: Valores de la categoría Extensión.....	21
Tabla 4: Valores de la categoría Perturbación	21
Tabla 5: Valores de la categoría Importancia.....	22
Tabla 6: Valores de la categoría Duración	22
Tabla 7: Valores de la categoría Reversibilidad	22
Tabla 8: Valoración Individual de Impactos.....	23
Tabla 9: Comparación agua residual del distrito Coishco con los valores del DECRETO SUPREMO N°004 – 2017- MINAM.....	34
Tabla 10: Dimensiones de la Criba	35
Tabla 11: Dimensiones del Sedimentador.....	36
Tabla 12: Dimensiones del Tanque Imhoff.....	37
Tabla 13: Dimensiones Filtros Percolador.....	38
Tabla 14: Dimensiones Patio de Secado	38
Tabla 15: Demanda de área verde a cubrir según CAD.....	39

Tabla 16: Parámetros de la línea de Impulsión	39
Tabla 17: Parámetros del diseño de Reservorio	40
Tabla 18: Velocidad en las tuberías de la red de riego de parques y jardines	40
Tabla 19: Diámetro de las tuberías de la red de riego de parques y jardines.....	42
Tabla 20: Presiones en cada nodo de la red de agua potable.	43
Tabla 21: : Valoración Individual de Impactos	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evaluación de Impacto Ambiental en el Medio Físico.....	46
Gráfico 2: Evaluación de Impacto Ambiental en el Medio Biótico.....	47
Gráfico 3: Evaluación de Impacto Ambiental en el Medio Socio Económico – Cultural	48

RESUMEN

En la presente tesis se desarrolló la: “Influencia en el impacto ambiental con la implementación de planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco, provincia de Santa -2017”. Con el fin de determinar la influencia en el impacto ambiental al implementarse una planta de tratamiento en el distrito de Coishco. Los ensayos de caracterización de aguas y mecánica de suelos se realizaron en laboratorios certificados; para la realización de este trabajo se utilizaron teorías conocidas como aguas residuales, características, análisis químicos, estación de bombeo, proceso de lodos activados, línea de conducción, almacenamiento, red de distribución, reuso del agua en riego de parques y jardines como también lo que es el impacto ambiental, clasificación evaluación de impacto ambiental. Se aplicó el método de observación directa para lograr la obtención de datos, este trabajo es una investigación no experimental-correlacional. la población y muestra fue la planta de tratamiento; así mismo para obtener los resultados se realizaron los ensayos de caracterización de agua, mecánica de suelos y para el impacto ambiental el instrumento utilizado fue la ficha de evaluación ambiental. Se concluyó que al implementarse la planta de tratamiento de aguas residuales se influye positivamente en el impacto ambiental reduciendo notablemente las cargas contaminantes en los cuerpos de agua en el distrito de Coishco, se logra conservar el agua al reutilizar estas y como también se obtiene una mejor conservación de las áreas verdes del distrito de Coishco mejorando en el aspecto socio-económico cultural de los ciudadanos.

PALABRAS CLAVE: Impacto ambiental, planta de tratamiento, aguas residuales

ABSTRACT

In this thesis was developed: "Influence on environmental impact with the implementation of wastewater treatment plant for water use in irrigation of parks and gardens in the district of Coishco, Santa -2017". To this end, the wastewater generated by the Coishco district was characterized to be decontaminated through a wastewater treatment plant using the activated sludge method, and then used in the irrigation of parks and gardens the environmental impact assessment and the implementation budget of the treatment plant were also carried out in order to determine the influence on the environmental impact when implementing a treatment plant in the Coishco district. The tests of water characterization and soil mechanics were carried out in certified laboratories; for the realization of this work were used theories known as wastewater, characteristics, chemical analysis, activated sludge process, environmental impact and environmental impact assessment.

Adding to the above was applied the direct observation method to obtain data, this work is non-experimental-correlational research. the population and sample was the treatment plant; also to obtain the results were carried out the tests of characterization of water, soil mechanics and for the environmental impact the instrument used was the environmental assessment sheet.

Finally, it was concluded that when the wastewater treatment plant is implemented, there is a positive influence on the environmental impact, reducing significantly the contaminant loads in the water bodies in the district of Coishco, it is possible to conserve water by reusing these and also obtained a better conservation of the green areas of the district of Coishco improving in the cultural socio-economic aspect of the citizens.

KEY WORDS: Influence, treatment plant, activated sludge, environmental impact and water treatment.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El presente trabajo de investigación se enfoca en lo que es la problemática mundial de la contaminación ocasionada por las aguas residuales que son vertidas en las fuentes de agua, puesto que el agua es pieza fundamental en la supervivencia de los seres humanos; sin embargo esta se ve afectada ante una gran problemática que es la contaminación generada por las aguas residuales que diariamente llegan sin ningún tratamiento previo a fuentes de agua tales como: lagos, mares y demás cauces, sin haber recibido algún tipo de tratamiento previo, generando así el deterioro de estos, viéndose afectados la calidad de vida de las personas que utilizan estas fuentes de agua para el desarrollo de sus diversas actividades. Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), solo un 32% de los 2 217 946 m³ de las aguas residuales generadas en el Perú reciben un tratamiento biológico después de ser descargadas al sistema de alcantarillado. Actualmente la población no sabe nada o casi nada acerca de los procesos empleados para reutilizar el agua residual, teniendo esto como objetivo reducir las características que no son deseables para así cumplir con los requisitos que solicita cada autoridad sanitaria de un país. En el distrito de Coishco la principal base económica es la pesca y toda actividad que deriva de esta, sin embargo la terrible contaminación ambiental que se vive en Coishco, ha hecho que la bahía de este distrito se esté perdiendo gracias a las grandes cantidades de contaminantes arrojados a los cuerpos de agua, principalmente aguas residuales provenientes de las diferentes actividades que se realizan en Coishco; por lo que es necesario buscar alguna alternativa de solución como la reutilización de aguas con el fin de la disponibilidad del agua y los nutrientes que se encuentran en esta agua tratada ; para aliviar así en parte la contaminación generada por las aguas residuales y así contribuir con la mejora de la calidad de vida de las persona.

1.2. Trabajos previos

Robín, 2014, en su tesis para optar el grado académico de Ingeniero Civil en Guatemala en la Universidad Rafael Lavindar con la investigación “Diseño de planta de Tratamiento de aguas residuales para el municipio de San Juan de Chamelco, Alta Verapaz” que tuvo como objetivo general el diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales para el municipio de San Juan de Chamelco, Alta Verapaz, utilizando la metodología de observación directa, la muestra de estudio fue el agua residual ofertado por el distrito de San Juan de Chamelco y obteniendo como resultado que al realizar el análisis del agua se pudo verificar que la reutilización del efluente que fue sometido a tratamiento, esta apta para ser utilizada en riego forestales, y jardinería, mientras que los lodos como fertilizantes o material de relleno.

Torres, 1994, para obtener el grado académico de ingeniero civil en México en la Universidad Autónoma de Nuevo León, con la investigación “Proyecto de una planta de tratamiento de aguas residuales domesticas para uso del agua en el agua en la agricultura”, que tuvo como objetivo general el realizar el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales domesticas provenientes de la localidad de Marin, la metodología empleada fue la de observación directa, la muestra de estudio fue el efluente ofertado por la comunidad de Marin concluyendo finalmente que el efluente obtenido del tratamiento esta apta para ser utilizada en el riego agrícola en la cual se aprovechara su capacidad como abono del agua residual, esto sin ocasionar daños de contaminación gracias a la cadena alimenticia.

López y Herrera, 2015, para optar el grado académico de ingeniero civil en Perú en la Universidad Privada Antenor Orrego con la investigación “Planta de tratamiento de aguas residuales para reusó de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de La Esperanza, Provincia Trujillo. La Libertad” planteándose como objetivo principal diseñar la planta de tratamiento de aguas residuales para reuso en riego de parques y jardines en el distrito de La Esperanza, Provincia Trujillo. La Libertad, la metodología empleada fue la de observación directa, la muestra de estudio fue el agua residual ofertado por el distrito de la

Esperanza, en la investigación se concluyó que el proyecto elaborado contribuye a una mejor gestión presupuestaria y a su vez hace realidad el riego de parques y jardines con agua residual tratada, con la cual se evita la contaminación y a su vez disminuye el costo que genera el actual uso de agua potable destinados al riego de parques y jardines.

Polo, 2016, para optar el grado académico profesional de ingeniero civil, en Perú en la Universidad Cesar Vallejo con la investigación “Reutilización de aguas residuales para irrigación de áreas verdes en las avenidas: Brasil, Anchoqueta, Pacifico, Argentina, Country y la Prolongación José Pardo, Distrito de Nuevo Chimbote”, planteándose como objetivo general determinar el reusó del efluente de la planta de tratamiento de agua residual en la ciudad universitaria y viabilidad financiera para riego de las áreas, la metodología empleada fue de observación directa, la muestra en estudio es el caudal de demanda para riego, en la investigación se concluyó que debe utilizarse el recurso hídrico de forma racional, puesto que es de vital importancia y esto se lograría reutilizando las aguas residuales para riego de áreas verdes, las cuales benefician al crecimiento de la planta.

1.3. Teorías Relacionados al tema

1.3.1. Aguas residuales

Según el Organismo de evaluación y fiscalización ambiental define al agua residual como el agua que a sufrido una alteración en sus características originales debido a la actividad humana (Organismo de evaluación y fiscalización ambiental,2015, p.02)

1.3.1.1. Clasificación de aguas residuales

El Organismo de evaluación y fiscalización ambiental (2015, p.02) nos habla de tres clases de agua residual: domesticas, industriales y municipales.

a) Aguas Residuales domesticas: son producidas por la actividad humana, usualmente de origen doméstico (Organismo de evaluación y fiscalización ambiental,2015, p.03)

b) Aguas Residuales industriales: Son obtenidas a través del desarrollo productivo como la agricultura, minería, etc. (Organismo de evaluación y fiscalización ambiental,2015, p.03)

c) Aguas Residuales municipales: Son las que resultan al combinar las dos primeras que han recibido un tratamiento con anterioridad para ser evacuadas en un alcantarillado (Organismo de evaluación y fiscalización ambiental,2015, p.03)

1.3.1.2. Características generales de las aguas residuales

1.3.1.2.1. Sólidos Totales: Según Crites y Tchobanologus (2000, p.45) nos dice que estos es todo aquel residuo de materia que se obtiene después de exponer al agua residual a temperaturas que llegan hasta los 103 a 105°C.

1.3.1.2.2. Olor: Según Crites y Tchobanologus (2000, p.45) el olor que viene a ser la característica que se forma debido a la degradación biológica de los compuestos malolientes, encontrándose con mayor notoriedad al sulfuro.

1.3.1.2.3. Color: Según Crites y Tchobanologus (2000,45) se obtiene gracias a los sólidos suspendidos las cuales brindan ese color.

1.3.1.2.4. pH: Según Crites y Tchobanologus (2000, p.45) el ph es la cual sirve como rango para poder desarrollar la vida en las aguas residuales, ya que para que esto se logre se necesita estar en un rango de 5 y 9 pH.

1.3.1.2.5. Oxígeno: Según Crites y Tchobanologus (2000, p.45) gracias a este se puede medir la calidad del agua, siendo de 7 a 9mg/L los valores presentes en esta.

1.3.1.3. Tipos de análisis de diseño

Según Ramalho (1993) nos dice que a lo concerniente al análisis de diseño tenemos el análisis físico y análisis químico.

1.3.1.3.1. Análisis físico

1.3.1.3.1.1. Sólidos totales: Son los sólidos orgánicos e inorgánicos que se encuentran presentes en las aguas residuales cuando esta se ha evaporado y secado a una temperatura constante de aproximadamente 103°C. (Ramalho, 1993, p. 25).

1.3.1.3.1.2. Sólidos fijos y volátiles: Mayormente se encuentra en mayor proporción los sólidos volátiles que el sólido fijo debido a que existe una menor presencia de materia inorgánica que orgánica, lo que conlleva a una delimitación de la contaminación orgánica derivada de los vegetales, animales y humanos. (Ramalho, 1993, p. 25).

1.3.1.3.1.3. Sólidos suspendidos totales: Son los sólidos sedimentados que no lograron disolverse y que usualmente son retenidos en filtros; estos se pueden determinar secando el residuo que se encuentra en el filtro y luego proceder a su peso. (Ramalho, 1993, p. 25).

1.3.1.3.1.4. Sólidos disueltos: También se le conoce como salinidad total, siendo esto toda la materia que se disuelve en agua, determinándose al evaporar un volumen de agua previamente filtrado. (Ramalho, 1993, p. 25).

1.3.1.3.2. Análisis químico

1.3.1.3.2.1. Demanda química de oxígeno (DQO)

Este es el volumen de oxígeno que se necesita en la oxidación de la materia orgánica de una muestra susceptible de oxidación ante el dicromato. (Ramalho, 1993, p. 29)

1.3.1.3.2.2. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)

Este es la cantidad de oxígeno que se necesita en la muestra para que la materia orgánica biodegradable se pueda oxidar gracias a una oxidación bioquímica aerobia. (Ramalho, 1993, p. 29).

1.3.1.4. Captación de aguas residuales

Según Jiménez (2002) nos dice que es una estructura de concreto destinada a la recepción de agua obtenidas ya sea de ríos, lagos lagunas, etc; que posteriormente se distribuirán a una población. Las aguas que son captadas de estas fuentes, no posean una calidad adecuada para el consumo del ser humano por lo que necesita de un posterior tratamiento. (Jiménez, 2002, p.93)

1.3.1.5. Tratamiento de aguas residuales

1.3.1.5.1. Pre –tratamiento

1.3.1.5.1.1. Criba o canal de rejas

Son utilizados para disminuir la cantidad de sólidos suspendidos de diferentes diámetros que se encuentran en las aguas, teniendo en consideración del objeto y del tipo de limpieza que se le podría atribuir al equipo para la colocación y espaciamiento de rejillas. Generalmente para el material fino se utilizan rejillas de a una de distancia de 5mm o menos; mientras que para el material grueso se colocan a una distancia entre 4,8 o 9 cm. (Ramalho, 1993, p. 51).

1.3.1.5.1.2. Desarenador

Este sistema se utiliza para la remoción de arena, aunque también se puede encontrar otros elementos como cenizas y gravas; cuando estas se acumulan logran causar múltiples problemas de operación que en su mayoría se debe a la obstrucción de la misma. Lo conforma un canal destinado a el desprendimiento de solidos del material liquido todo esto por gravedad. (Salazar, 2003, p. 59).

1.3.1.5.2. Tratamiento primario

1.3.1.5.2.1. Tanque Imhoff

Es un tanque que consta de dos compartimientos: uno superior y uno inferior. En el primer piso o compartimiento inferior se acumula y se lleva a cabo la digestión de los lodos que se sedimentan en el compartimiento superior. Su operación es muy sencilla, debido a que no posee sistemas que requerían

continuamente de mantenimiento; sin embargo, para lograr una óptima distribución uniforme de sólidos se necesita llevar a cabo una inversión de flujo dos veces en un mes. (Crites & Tchobanoglous, 2000).

1.3.1.5.3. Tratamiento secundario

1.3.1.5.3.1. Filtro percolador

Se les conoce también como filtros biológicos o filtros sumergidos; los cuales están destinados para que se realice en estas un tratamiento anaerobio debido al crecimiento de la biomasa por adherencia. Una de las principales características de los filtros percoladores es que el principal tratamiento biológico del agua residual se lleva a cabo en el fondo del sistema y el efluente final abandona el sistema por la parte superior. Su sistema de operación consiste en la no presencia del aire en lo absoluto, por lo que el material se encuentra totalmente sumergido en el efluente entrante, de esta forma asegurando cumplir con las condiciones anaerobias necesarias para su correcto funcionamiento. Por otra parte, cuando existe elevadas tasas de concentración de sólidos suspendidos, el sistema tiende a sufrir debido a la obstrucción del filtro dañando así el sistema (Ramalho, 1993, p.57).

1.3.1.5.4. Tratamiento terciario

1.3.1.5.4.1. Lecho de secado

Es donde se realiza la remoción de una parte los lodos y floras bacterianas obtenidas durante toda la operación para así evitar problemas de saturación y tener un balance entre materia orgánica y microorganismos en la etapa de aireación. (Metcalf & Eddy, 1995, p. 114)

1.3.1.6. Línea de conducción

Es el conjunto de tuberías, disposiciones de control y estaciones de bombeo, encargadas de llevar el agua de las fuentes en donde son abastecidos hasta el lugar en donde será distribuida. (Comisión nacional del agua, 2007, p.93)

1.3.1.7. Reservorio

Estructura hecha de concreto en donde se almacena y se controla el agua que será distribuida a la población. (García, 2008, p.93)

1.3.1.8. Red de distribución de aguas residuales

Conjunto de estructuras, accesorios y tuberías que llevan el agua desde su regularización hasta la entrada de los predios de los usuarios. (Jiménez, 2002, p.100).

1.3.2. Impacto Ambiental

Autores como (Conesa, 1993, p.05) y (Arboleda, 2008, p.02) establecen que el impacto ambiental es toda aquella “alteración” o “cambio” ya sea en el medio natural o en algunos de sus componentes, originados por acciones humanas. Estos cambios o alteraciones tienen a caracterizarse como positivos y negativos, dependiendo del efecto ocasionado en el ambiente. (León, 2004, p.03).

1.3.2.1. Caracterización del Ambiente

El medio ambiente es el entorno fundamental, en donde diferentes factores físicos, sociales, estéticos entre otros se interrelacionan entre ellas mismas logrando desarrollar el carácter, la forma y la relación entre estas, su comunidad y el individuo. (Conesa, 1993, p.04)

Para (Arboleda, 2008, p.33) una de las clasificaciones del medio ambiente más fácil y manejable, es el dividir a esta en medios, sistemas y factores ambientales.

a) Medios y sistemas: El ambiente está constituido por el medio natural y el medio social. En el medio natural se encuentra el medio físico y el biótico por otra parte en el medio social se encuentra el medio socio - económico y cultural. (Arboleda, 2008, p.34).

- Medio Físico: Agua, aire, suelo, paisaje.
- Medio Biótico: Vegetación, flora y fauna
- Medio Socio – Económico y Cultural: estructura social., estructura económica, interés cultural.

b) Factor Ambiental: También conocido como parámetro ambiental, este envuelve a cada componente en el Ambiente; siendo estos la base de toda actividad humana. (Conesa, 1993, p.05). Para (Arboleda, 1993, p.34) estos factores tienden a ser la parte del ambiente que son susceptibles a ser modificados; mientras que por otra parte ayudan a identificar y estimar los efectos producidos por una actividad ya sea cualitativa o cuantitativamente.

1.3.2.2. Tipología de Impactos

Para (Conesa, 1993, p.11) un impacto ambiental puede clasificarse; siendo esta clasificación no excluyente, es decir que esta puede pertenecer a varios grupos tipológicos.

- En el caso de naturaleza del impacto (C), estos pueden ser positivos cuando conllevan consecuencias que contribuyen al bienestar de la población en general; mientras que por otra parte son negativos cuando sus efectos causan malestar a la población y/o riesgos ambientales. (Conesa, 1993, p. 11)

Tabla 1: Valores de la categoría Naturaleza

CATEGORÍA	VALOR
Positivo	1
Neutro	0
Negativo	-1

Fuente: (Espinoza, 2006, p.150).

- Riesgos de ocurrencia (O), esta clasificación se refiere a la posibilidad de que el impacto este presente. (Espinoza, 2006, p.150).

Tabla 2: Valores de la categoría Riesgos de Ocurrencia

CATEGORÍA	VALOR
Muy Probable	3
Probable	2
Poco Probable	1

Fuente: (Espinoza, 2006, p.150).

- Extensión del impacto (E), esta clasificación se refiere a el territorio involucrado producto de la acción impactante. (Espinoza, 2006, p.150).

Tabla 3: Valores de la categoría Extensión

CATEGORIA	VALOR
Regional	3
Local	2
Puntual	1

Fuente: (Espinoza, 2006, p.150).

- Perturbación (P), esta clasificación se refiere a el grado de alteración en el ambiente producida por la acción impactante. (Espinoza, 2006, p.150).

Tabla 4: Valores de la categoría Perturbación

CATEGORÍA	VALOR
Importante	3
Regular	2
Escasa	1

Fuente: (Espinoza, 2006, p.150).

- Importancia (I), esta clasificación toma como eje principal a la calidad ambiental. (Espinoza, 2006, p.150).

-

Tabla 5: Valores de la categoría Importancia

CATEGORÍA	VALOR
Alta	3
Media	2
Baja	1

Fuente: (Espinoza, 2006, p.150).

- Duración (D), esta clasificación se refiere a la alteración en el tiempo causado por la acción impactante. (Espinoza, 2006, p.150).

Tabla 6: Valores de la categoría Duración

CATEGORÍA	VALOR
Permanente	1
Media	0
Corta	-1

Fuente: (Espinoza, 2006, p.150).

- Reversibilidad (R), esta clasificación se refiere a la capacidad de recuperación del medio afectado. (Espinoza, 2006, p.150).

Tabla 7: Valores de la categoría Reversibilidad

CATEGORÍA	VALOR
Irreversible	3
Parcial	2
Reversible	1

Fuente: (Espinoza, 2006, p.150).

1.3.2.3. Evaluación individual de impactos

Según (Espinoza, 2006, p.151).

$$\text{Impacto Total} = C \times (P+I + O + E + D + R)$$

Tabla 8: *Valoración Individual de Impactos*

Categoría de Impacto	Carácter de Impacto	Rango
Severo	Negativo (-)	> -15
Moderado		< -9; -15>
Compatible		< -9
Alto	Positivo (+)	> 15
Medio		< 9; 15>
Bajo		< 9

Fuente: (Espinoza, 2006, p.151).

1.3.2.4. Evaluación de impacto ambiental

Es el proceso jurídico – administrativo orientado a predecir, identificar e interpretar toda consecuencia en el ambiente generado por un proyecto o actividad humana; con el propósito de prevenir, corregir y valorar estos, disminuyendo así en lo máximo posible todo impacto negativo en el ambiente (Conesa, 1993, p.05).

1.3.2.4.1. Métodos de Evaluación

Espinoza (2007) también nos dice que existen varios métodos de evaluación de impactos entre los más notorios encontramos a la Matriz de Leopold y el Metodo del Instituto Batelle – Columbus, en la primera nos dice que en esta matriz se identifican el impacto y su origen asignándoles un valor. Permitiendo tener una

idea de la relevancia y magnitud de los diferentes impactos todo esto de la mano de profesionales y expertos involucrados en el proyecto a diferencia de la segunda que nos dice que en este método por lo general se utiliza para evaluar impactos en los recursos hídricos, aunque cuando se realiza la evaluación de plantas nucleares, evaluaciones lineales, también son utilizadas. Se trata de un listado de verificación en donde se colocan ponderaciones valóricas y descripciones de factores ambientales según su unidad de importancia. (Espinoza, 2007, p.155)

Por otra parte (Espinoza, 2007, p.144) también nos habla de métodos de evaluación de impacto, entre ellas tenemos:

- Listado simple: Vienen a ser dadas por un listado simple en donde se mencionan a todos los factores ambientales que son afectados debido a la actividad del hombre; sirviendo así como base para determinar futuras consecuencias. (Espinoza, 2007, p.144)

- Diagrama de flujo: Se utiliza para que acciones que generan impacto y el medio ambiente establezcan relaciones de causalidad. Volviéndose muy complejo al aumentar el número de acciones y los impactos ambientales involucrados. (Espinoza, 2007, p.149)

- Matriz causa – efecto: Para realizar este método es necesario contar con una suficiente cantidad de datos técnicos y ecológicos, aunque de todas formas se necesita de personal especializada en la naturaleza del mismo. (Espinoza, 2007, p.154)

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es la influencia en el impacto ambiental al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines, en el distrito de Coishco, provincia de Santa?

1.5. Justificación del estudio

El motivo de esta investigación será conocer el impacto ambiental que se produce al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines. Esto responderá a la problemática de contaminación que existe en el distrito de Coishco, y lo que conlleva a que los niños contraigan diversas enfermedades, siendo las gastrointestinales las más comunes lo que es un riesgoso que deriva al aumento de mortalidad infantil. Al reusar las aguas residuales permitirán una mejor conservación del agua por mucho más tiempo generando un avance socio-económico ya que se evitarías gastos en el consumo del agua destinados al riego de parques y jardines. Contribuirá al desarrollo de nuevas investigaciones en el reuso de agua para riego de parques y jardines

1.6. Hipótesis

Con la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines se influye positivamente debido a la mejora de la calidad del agua en el impacto ambiental del Distrito de Coishco.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar la influencia en el impacto ambiental al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco, provincia de Santa.

1.7.2. Objetivos Específicos

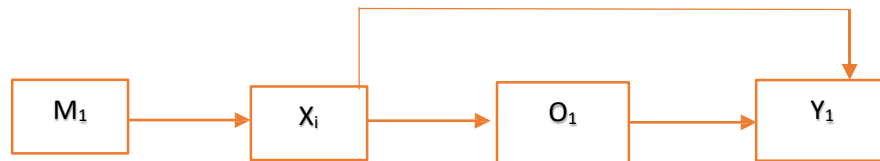
- Analizar si la calidad del agua residual ofertada es apta para ser reutilizada en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco.
- Realizar el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Coishco.

- Diseñar el sistema de abastecimiento de aguas de uso para riego de parques y jardines en el distrito de Coishco.
Evaluar el impacto ambiental al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Coishco.

II. METODOLOGÍA

2.1. Diseño de investigación

Según Hernández y Fernández (2010) nos dice que la investigación CORRELACIONAL es aquella que evalúa la relación de dos o más variables para analizarse. De lo anterior podemos decir que nuestra investigación vendría hacer correlacional - no experimental, puesto que se evalúa como influye la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Coishco en el impacto ambiental de dicho distrito.



Donde:

M1: Planta de tratamiento de aguas residuales

X1: Planta de tratamiento de aguas residuales

O1: Resultados

Y1: Impacto Ambiental

2.2 variables, operacionalizacion

2.2.1. variables

Variable Independiente: Según Hernández (2014, p. 105) una variable independiente es la que se considera como causa al relacionar dos variables, es decir es la que condiciona al consecuente, tomando en referencia lo expuesto la

variable independiente de nuestra investigación es la planta de tratamiento de aguas residuales, puesto que al implementarse o no esta vendrá a traer una consecuencia en el impacto ambiental

Variable Dependiente: Según Hernández (2014, p. 105), la variable dependiente se define como la consecuencia o lo ocasionado por la causa de la relación de dos variables, teniendo en cuenta esto se plantea como variable dependiente al impacto ambiental puesto que habrá una variación en esta al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales.

2.2.2 Operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	indicadores	Escala de medición
Planta de tratamiento de aguas residuales	Son un conjunto de estructuras que sirven para someter al agua a diferentes procesos, con el fin de purificarla y hacerla apta para el consumo humano, reduciendo y eliminando bacterias, sustancias venenosas, turbidez, olor, sabor, etc. (Garcia, 2008, pg.93)	Se procede a realizar ensayos físico químicos y microbiológicos al agua residual para determinar si esta es apta para ser reutilizada en el riego de parques y jardines, luego se calcula los caudales de diseño, según la contribución de agua al sistema de alcantarillado según el Reglamento Nacional de Edificaciones O.S	Parámetros físico químicos y microbiológicos del agua residual	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Nominal
				Nitrógeno Total	
				Solidos suspendidos totales	
				Coliformes Fecales	
			Diseño tratamiento preliminar	Caudal	Nominal
				Velocidad	
			Diseño de tratamiento	Caudal	Nominal
				Eficiencia	
				Tipo	
				Caudal	

		100 , luego se procede a diseñar la planta de tratamiento teniendo en cuenta los parámetros de diseño propuestos en el Reglamento Nacional de edificaciones OS. 090, una vez diseñada la plantea se diseña el sistema de abastecimiento de agua para el riego de parques, calculando la demanda de agua para la irrigación de áreas verdes.	-Diseño de tratamiento secundario	<table border="1"> <tr><td>Eficiencia</td></tr> <tr><td>Tipo</td></tr> </table>	Eficiencia	Tipo	Nominal	
			Eficiencia					
			Tipo					
			Tratamiento Terciario	<table border="1"> <tr><td>Caudal</td></tr> <tr><td>Volumen</td></tr> <tr><td>Tipo</td></tr> </table>	Caudal	Volumen	Tipo	Nominal
			Caudal					
			Volumen					
			Tipo					
			Conducción	<table border="1"> <tr><td>Diámetro de tubería</td></tr> <tr><td>Velocidad</td></tr> </table>	Diámetro de tubería	Velocidad	Nominal	
			Diámetro de tubería					
			Velocidad					
Reservorio	<table border="1"> <tr><td>Tipo</td></tr> <tr><td>Volumen</td></tr> </table>	Tipo	Volumen	Nominal				
Tipo								
Volumen								
-Red de distribución	<table border="1"> <tr><td>Diámetro de tubería</td></tr> <tr><td>Velocidad</td></tr> <tr><td>Presión</td></tr> </table>	Diámetro de tubería	Velocidad	Presión	Nominal			
Diámetro de tubería								
Velocidad								
Presión								

Fuente: Elaboración propia

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Impacto Ambiental	Alteración producida en el ambiente que suelen caracterizarse como positivo y negativo según la naturaleza de estas. (Espinoza, 2007, pg.37)	La evaluación de impacto ambiental se llevará a cabo mediante un listado simple para la identificación de impactos ambientales, los impactos identificados son llevados a una matriz leopold en donde se le asigna un valor según la tipología de impacto evaluado a cada factor ambiental. Obteniéndose así un valor relativo de cada factor ambiental según la caracterización de estas (positivo y negativo)	Medio físico	Aire	Nominal
				Agua	
				Suelo	
				Paisaje	
			Medio Biótico	Flora	Nominal
				Fauna	
			Medio socio – económicos y culturales	Economía	Nominal
Riesgos					
Comunidad					

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Al hablar de población citamos el trabajo de Hernández y Baptista (2014) en donde nos dice que la población abarca todo el aglomerado de casos que compartan características específicas; teniendo en cuenta esto decimos que la población es la planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito Coishco ya que en esta investigación trata el cómo influye la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales en el impacto ambiental, siendo este único objeto de estudio.(Hernández y Baptista, 2014, p.173).

2.3.2. Muestra

Según Hernández y Baptista (2014) nos dice que la muestra es un subgrupo de la población en la que se está interesado y de la cual se tendrá que recolectar datos, todo esto ante una precisa delimitación que se realiza previamente; teniendo en cuenta esto y al tener solamente un objeto de estudio se determina que la planta de tratamiento es la muestra ya que la finalidad del estudio es la forma en la que influye está en el impacto ambiental. (Hernández y Baptista, 2014, p.173).

Por otro lado para la caracterización del agua basándonos en Hernández y Baptista (2014), en donde nos dice que para poder seleccionar la muestra es necesario que esta sea un reflejo de toda la población, basándose en eso se tomó un muestreo del agua residual a las 08:00 am, 10:00 am, 12:00 am, 02:00 pm, 04:00pm y 06:00 pm; las cuales fueron vertidas en un recipiente para su mezcla para luego ser llevadas al laboratorio; con el fin de que se obtenga una muestra más real del agua residual que diariamente se oferta a lo largo del día.

En la investigación se determinó que la población y la muestra son la misma, la cual es la planta de tratamiento de aguas residuales, debido a que es necesario determinar la influencia de la planta de tratamiento de aguas residuales en el impacto ambiental y al solo haber una planta de tratamiento y al ser el único al poseer las características de que su agua tratada será destinada al riego de parques y jardines.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnica

En la presente tesis se utilizó el método de observación directa que según Hernández y Baptista (2014, p.173-174) son las descripciones de los casos observados que en el contacto se pueden ver, palpar y oler, se utiliza ese método puesto que facilita la obtención de datos los más próximos a como ocurren en la realidad para hacer el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con fines de uso de agua en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco.

2.4.2. Instrumentos

Según Hernández y Baptista (2014, p.217) los instrumentos son las que facilitan la medición de las variables en las que estamos interesados; para la presente investigación los instrumentos utilizados serán guía de análisis de documentos, hojas de Excel, WaterCAD, AutoCAD, protocolos que son proporcionados por el laboratorio respaldado por certificado, documentación de entidades públicas como la Municipalidad distrital de Coishco y MEF (ministerio de economía y finanzas).

2.4.3. Validez y confiabilidad

En la presente tesis se validó los instrumentos puesto que según Hernández y Baptista (2014, p.138), nos dice que en una investigación científica, se es necesario dos o más grupos de comparación que al solo haber uno no se logra tener con certeza si su manipulación de la variable independiente se vio afectada por factores externos, por lo que los instrumentos de esta tesis son confiables por estar respaldadas por estar afirmados por especialista en laboratorio y entidades públicas como la Municipalidad distrital de Coishco y MEF (ministerio de economía y finanza).

2.5. Método de análisis de datos

Según Hernández y Baptista (2014, p.418), nos dice que esta no es más que la acción de estructurar datos las cuales no están estructuradas, por lo que en la investigación se utilizó el análisis descriptivo, para poder el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales y su implementación para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco; una vez ya realizado el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales y la implementación de esta, se procede a determinar su influencia en el impacto ambiental.

Para realizar el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales se procedió primero a determinar si el agua residual ofertado por el distrito de Coishco cumplía con los valores de calidad ambiental para el agua brindados por el Ministerio del Ambiente del Perú, para esto se tomó un muestreo del agua residual a las 08:00 am, 10:00 am, 12:00 am, 02:00 pm, 04:00 pm y 06:00 pm; las cuales fueron vertidas en un recipiente para su mezcla para luego ser llevadas al laboratorio; finalmente se procedió a comparar los resultados obtenidos de la caracterización física-química y microbiológica de la muestra llevada al laboratorio con los estándares de los valores de calidad ambiental para el agua.

Para realizar el diseño de la planta de tratamiento y su implementación, se procedió a realizar el estudio de mecánica de suelos para esto se hizo una calicata de 1.50 metros de profundidad con una sección de 0.80x1.20 metros en el área de influencia (donde se ubica la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada); una vez llegada a la profundidad de 1.50 metros se observó que no existía nivel freático a su vez se procedió a recoger la muestra para luego ser llevada al laboratorio de suelos. Así mismo, se realizó el levantamiento topográfico donde se utilizó el método poligonal para determinar la topografía del terreno cuyo resultado fue llano.

En el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales se tomaron como base los parámetros de diseño establecidas en el Reglamento Nacional de Edificación O.S 0.10, O.S 0.30, O.S 0.50, O.S 0.90 y O.S. 100.

Para la evaluación de Impacto Ambiental, se realizó teniendo en cuenta los valores por tipología de Impactos Ambientales dadas en el libro "Gestión y fundamentos de la evaluación de Impacto Ambiental". Para esto, se identificó 03 sistemas ambientales: Sistema físico, biológico y socio-económico y cultural; luego se procedió a llevar los impactos identificados a una matriz Leopold y sumar los valores relativos de cada impacto

2.6. Aspectos éticos

Esta investigación se trabajó con total transparencia donde se tuvo en cuenta la veracidad de resultados tal como se presentaron, la responsabilidad social y el respeto por la propiedad intelectual

III. RESULTADOS

3.1. Determinar si la calidad del agua residual ofertada es apta para ser reutilizada en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco.

Tabla 9: Comparación agua residual del distrito Coishco con los valores del DECRETO SUPREMO N°004 – 2017- MINAM

PARÁMETRO	Resultado agua residual Distrito de Coishco	Valores DECRETO SUPREMO N 004 – 2017- MINAM
Ensayos Microbiológicos		
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	79 x 10 ⁴	1 000
Ensayos Físico Químicos		
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅ (mg/L)	112	15
Sólidos Totales en Suspensión (mg/L)	135	70
Nitrógeno Total (mg/L)	2.18	0.315

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla anterior se comparan los valores obtenidos de la muestra realizada del agua residual ofertada por el distrito de Coishco y los valores propuestos por el DECRETO SUPREMO N°004-2017- MINAM respecto a los estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, donde se aprecia que todos los parámetros obtenidos se encuentran por encima del límite permisible, destacando el valor de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) el cual se encuentra muy por encima del valor del decreto, siendo este parámetro uno de los más importantes al momento de realizar el diseño final de la planta de tratamiento y buscándose su mayor remoción. Teniendo en cuenta todos los valores obtenidos se observa que existe una alta contaminación del cuerpo de agua y que el agua ofertada necesita

un tratamiento para ser reutilizada en el riego de parques y jardines en el distrito de Coishco.

3.2. Realizar el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Coishco.

3.2.1. Pre Tratamiento

Tabla 10: Dimensiones de la Criba

CRIBA	
Espesor de barras	0.00625 m
Espaciamiento entre barras	0.025 m
Ancho de barras	0.030 m
Eficiencia de la barra	0.8
Número de barras	05 barras
Inclinación de barra	45°
Velocidad entre rejas	0.60 m/s
Área útil de rejas	0.22 m ²
Longitud mojada de rejas	0.73 m
Altura mojada de rejas	0.51 m
Velocidad de aproximación	0.48 m/s
Perdida con 50% de ensuciamiento	0.071

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla anterior se puede apreciar el dimensionamiento de la cámara de rejas o criba, es decir el inicio del sistema. Con las dimensiones calculadas se logra determinar que la Criba cumplen con el tamaño necesario para

la obstrucción de los sólidos demasiados gruesos para las etapas posteriores; además se puede observar que las dimensiones obtenidas cumplen con los parámetros de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones el cual nos habla acerca del espesor, ancho y espaciamiento entre barra: la eficiencia de estas que debe estar entre 0.6-0.85; la velocidad a través de las barras que debe mantenerse entre 0.6-0.75 m/s, la velocidad de aproximación que debe mantenerse entre 0.3-0.6 m/s, la inclinación de las barras que debe variar entre 45°- 60° con respecto a la horizontal y la pérdida de carga con 50% de la criba obstruida; es decir cuando la criba posea una pérdida de carga de 7 centímetros este tendrá que limpiarse.

Tabla 11: Dimensiones del Sedimentador

SEDIMENTADOR	
Velocidad horizontal de flujo	0.3 m/s
Área Máxima de Sección Transversal	0.375 m ²
Ancho de canal	0.5 m
Tirante Máximo de desagüe	0.75 m
Tasa de aplicación de desagüe	45 m ³ /m ² /h
Area Superficial Util	9.010 m
Longitud	19m
Pendiente de fondo del canal	0.0014 m/m

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla anterior se puede apreciar el dimensionamiento del sedimentador para remoción de partículas de diámetro medio o igual a 0.20 mm, apreciándose que las dimensiones obtenidas cumplen con los parámetros de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones, donde se mantiene una velocidad de flujo de 0.3 m/s, para una tasa de aplicación de desagüe que se

encuentra entre 45-70 m³/m²/h, una longitud de desarenador al cual se le adiciono un 25% de longitud teórica y la relación largo y altura del agua supera a 25.

3.2.2. Tratamiento Primario

Tabla 12: Dimensiones del Tanque Imhoff

Tanque Imhoff	
Caudal de diseño	2317 m ³ /dia
Area superficial del sedimentador	96.55 m ²
Ancho	5m
Largo	20m
Tasa de aplicación superficial	45 m ³ /m ² /h
Tiempo de retención	2 horas
Velocidad de arrastre	0.17 m/ min.
Volumen del tanque	193.10 m ³
Remoción DBO ₅	60 %

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla anterior se puede apreciar el dimensionamiento del tanque Imhoff, el cual está diseñado para remover un 60% la demanda bioquímica de oxígeno disminuyendo así la carga en el tratamiento biológico, las dimensiones cumplen los parámetros de diseño propuestos por el reglamento nacional de edificaciones con un periodo de retención que se encuentra entre 1.5 – 2 horas, un borde libre mayor a los 0.3m, una tasa de aplicación de 1 m³/m²/h, con un ángulo de 55° que se encuentra en el margen de 50 – 60° propuesta por la norma.

Tabla 13: Dimensiones Filtros Percolador

Filtro Percolador	
Caudal de diseño	244219x10 ⁶ gal/dia
Eficiencia	78 %
DBO después del filtro	15mg/l
Volumen del filtro	25.51x10 ³ p ³
Ancho	35.63 pie – 10.56 m
Largo	71.25 pie – 21.72 m
Carga orgánica volumétrica	3.4515 lb.DBO/m ³ .dia
Profundidad	3 m

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla anterior se puede apreciar el dimensionamiento del ultimo tratamiento secundario, en donde se aprecia que posee un volumen de 25.52x10³ p³, con una eficiencia del 78% logrando que el DBO después del filtro cumpla con la calidad para ser reutilizada en el riego de parques y jardines.

3.2.4. Tratamiento Terciario

Tabla 14: Dimensiones Patio de Secado

Filtro Percolador	
Población de diseño	20 440
Tasa acumulación de lodos	0.004 m ³ /hab.año
Volumen Producción anual de lodos	818m ³
Periodo de Limpieza	5 años

Área unitaria	408.8 m ²
Ancho de celda	25 m
Longitud	16 m

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla anterior se puede apreciar el dimensionamiento del último proceso del sistema la cual es el lecho de secado, se diseñó dos lechos de secados con un área unitaria de 408.8 m², estos cumplen con los parámetros de diseño del reglamento nacional de edificaciones la cual indica que la tasa de acumulación de lodos de 0.03 – 0.08 m³/ hab. año, con una altura de aplicación de lodos que se encuentra entre 0.2 - 0.4 m y un ancho de patio que supera los 10 m.

3.3. Diseñar el sistema de abastecimiento de aguas de uso para riego d parques y jardines en el distrito de Coishco.

a) Calculo de la demanda para riego

Tabla 15: Demanda de área verde a cubrir según CAD

DEMANDA DE AREA VERDE A CUBRIR	
Área total (m ²)	7835
Area Total(Hect.)	7835 <> 7.84Ha

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo que la demanda a cubrir es 7.84Ha (7835.49 m²)

3.3.1. Línea de Impulsión

Tabla 16: Parámetros de la línea de Impulsión

Línea de Impulsión	
Diámetro de Línea de impulsión	4 pulgadas

Material de línea de impulsión	PVC
Velocidad	4.61 m/s

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla anterior se puede apreciar que nuestra línea de impulsión será de material PVC, que el diámetro de tubería de nuestra línea de impulsión será de 4 pulgadas (comercial) y que la velocidad del líquido a través de esta es de 4.61 m/s cumpliendo con los parámetros de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones que nos dice que la velocidad a través de la línea de conducción debe estar entre 0.60 a 5 m/s.

3.3.2. Reservorio

Tabla 17: Parámetros del diseño de Reservorio

Reservorio	
Tipo	Enterrado
Volumen	06m ³

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla anterior se puede apreciar el diseño del reservorio, en donde se observó que es del tipo reservorio elevado para garantizar que el agua llegue a las áreas verdes que se necesitara regar, con un volumen de 06 m³, en donde se consideró un volumen de regulación y reserva, según los parámetros de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones OS.030.

3.3.3. Línea de Distribución

Tabla 18: Velocidad en las tuberías de la red de riego de parques y jardines

N° DE TUBERÍA	NUDO INICIAL	NUDO FINAL	VELOCIDAD (m/s)
T1	NODO 01 – Codo 90°	NODO 02 –TEE	0.1249

T2	NODO 02 –TEE	NODO 03 –Tapón	0.0049
T3	NODO 02 –TEE	NODO 04 –TEE	0.1170
T4	NODO 04 –TEE	NODO 05 – Codo 45°	0.0307
T5	NODO 05 – Codo 45°	NODO 06 – Codo 45°	0.0195
T6	NODO 06 – Codo 45°	NODO 07 – Codo 45°	0.0107
T7	NODO 07 – Codo 45°	NODO 08 – Codo 45°	0.0019
T8	NODO 08 – Codo 45°	NODO 09 – Tapón	0.010
T9	NODO 04 –TEE	NODO 10 – Codo 45°	0.0715
T10	NODO 10 – Codo 45°	NODO 11 – Codo 45°	0.0715
T11	NODO 11 – Codo 45°	NODO 12 – Codo 90°	0.0707
T12	NODO 12 – Codo 90°	NODO 13 – TEE	0.0699
T13	NODO 13 – TEE	NODO 14 – Tapón	0.0024
T14	NODO 13 – TEE	NODO 15 – CRUZ	0.0637
T15	NODO 15 – CRUZ	NODO 16 – Tapón	0.0013
T16	NODO 15 – CRUZ	NODO 17 – TEE	0.504
T17	NODO 17 – TEE	NODO 18 – Codo 90°	0.0028
T18	NODO 18 – Codo 90°	NODO 19 – Codo 90°	0.0028
T19	NODO 19 – Codo 90°	NODO 19 – Tapón	0.0014
T20	NODO 15 – CRUZ	NODO 21 – Tapón	0.0047
T21	NODO 17 – TEE	NODO 22 – Tapón	0.0047
T22	NODO 01 – Codo 90°	NODO 23 – Codo 90°	0.1266

T23	NODO 23 – Codo 90°	NODO 24- Codo 90°	0.1266.
T24	NODO 24- Codo 90°	Reservorio Proyectado	0.1266

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla anterior se observa el número de tubería que se encuentra entre un nodo inicial y final y la velocidad que fluye a través de esta. En el diseño de la red de riego, se obtiene una velocidad mínima de 0.0010 m/s en la Tubería 08. De lo anterior se observa que se cumple con el parámetro propuesto en el Reglamento Nacional de Edificaciones OS 0.50, en donde nos dice que la velocidad máxima de agua a través de las tuberías no debe ser mayor de 3m/s.

Tabla 19: Diámetro de las tuberías de la red de riego de parques y jardines

N° DE TUBERÍA	NUDO INICIAL	NUDO FINAL	DIAMETRO (mm)
T1	NODO 01 – Codo 90°	NODO 02 –TEE	75
T2	NODO 02 –TEE	NODO 03 –Tapón	75
T3	NODO 02 –TEE	NODO 04 –TEE	75
T4	NODO 04 –TEE	NODO 05 – Codo 45°	75
T5	NODO 05 – Codo 45°	NODO 06 – Codo 45°	75
T6	NODO 06 – Codo 45°	NODO 07 – Codo 45°	75
T7	NODO 07 – Codo 45°	NODO 08 – Codo 45°	75
T8	NODO 08 – Codo 45°	NODO 09 – Tapón	75
T9	NODO 04 –TEE	NODO 10 – Codo 45°	75
T10	NODO 10 – Codo 45°	NODO 11 – Codo 45°	75
T11	NODO 11 – Codo 45°	NODO 12 – Codo 90°	75
T12	NODO 12 – Codo 90°	NODO 13 – TEE	75

T13	NODO 13 – TEE	NODO 14 – Tapón	75
T14	NODO 13 – TEE	NODO 15 – CRUZ	75
T15	NODO 15 – CRUZ	NODO 16 – Tapón	75
T16	NODO 15 – CRUZ	NODO 17 – TEE	75
T17	NODO 17 – TEE	NODO 18 – Codo 90°	75
T18	NODO 18 – Codo 90°	NODO 19 – Codo 90°	75
T19	NODO 19 – Codo 90°	NODO 20 – Tapón	75
T20	NODO 15 – CRUZ	NODO 21 – Tapón	75
T21	NODO 17 – TEE	NODO 22 – Tapón	75
T22	NODO 01 – Codo 90°	NODO 23 – Codo 90°	75
T23	NODO 23 – Codo 90°	Reservorio Proyectado	75
T24	NODO 24- Codo 90°	Reservorio Proyectado	75

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla anterior se puede observar los diámetros de cada tubería en nuestra red de riego. En el diseño de red de riego, se obtiene un diámetro exterior de 75 mm e interior de 69.4 mm; utilizando el primero para la simulación hidráulica de agua en el programa watercad, cumpliendo así con los parámetros de diseño propuesto por el Reglamento Nacional de Edificaciones OS 0.50 que nos dice que la diámetro mínimo de tubería debe ser de 75 mm.

Tabla 20: Presiones en cada nodo de la red de agua potable.

NODO	PRESIÓN (mca)
NODO 01 – Codo 90°	44.86
.86NODO 02 –TEE	41.27

NODO 03 – Tapón	41.57
NODO 04 – TEE	39.71
NODO 05 – Codo 45°	34.31
NODO 06 – Codo 45°	32.91
NODO 07 – Codo 45°	18.14
NODO 08 – Codo 45°	17.05
NODO 09 – Tapón	15.15
NODO 10 – Codo 45°	40.43
NODO 11 – Codo 45°	40.20
NODO 12 – Codo 90°	43.61
NODO 13 – TEE	43.60
NODO 14 – Tapón	42.14
NODO 15 – CRUZ	43.79
NODO 16 – Tapón	43.11
NODO 17 – TEE	43.43
NODO 18 – Codo 90°	43.56
NODO 19 – Codo 90°	43.56
NODO 20 – Tapón	43.94
NODO 21 – Tapón	23.80
NODO 22 – Tapón	22.01
NODO 23 – Codo 90°	28.38

NODO 24 – Codo 90°	15.45
--------------------	-------

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla anterior se puede observar los nodos de estudio y la presión(mca) ejercida en cada uno de estos. Se observa que, en la red de riego de parques y jardines, existe una presión mínima de 15.45 (mca) en el NODO 09 – Tapón y como presión máxima de 44.86 (mca) en el NODO 01 – Codo 90°; cumpliendo así con los parámetros de diseño propuesto por el Reglamento Nacional de Edificaciones OS 0.50 que nos dice que la presión mínima debe ser de 10(mca) y la máxima de 50 (mca).

3.4. Evaluar el impacto ambiental al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Coishco.

a) Valoración Individual de Impactos

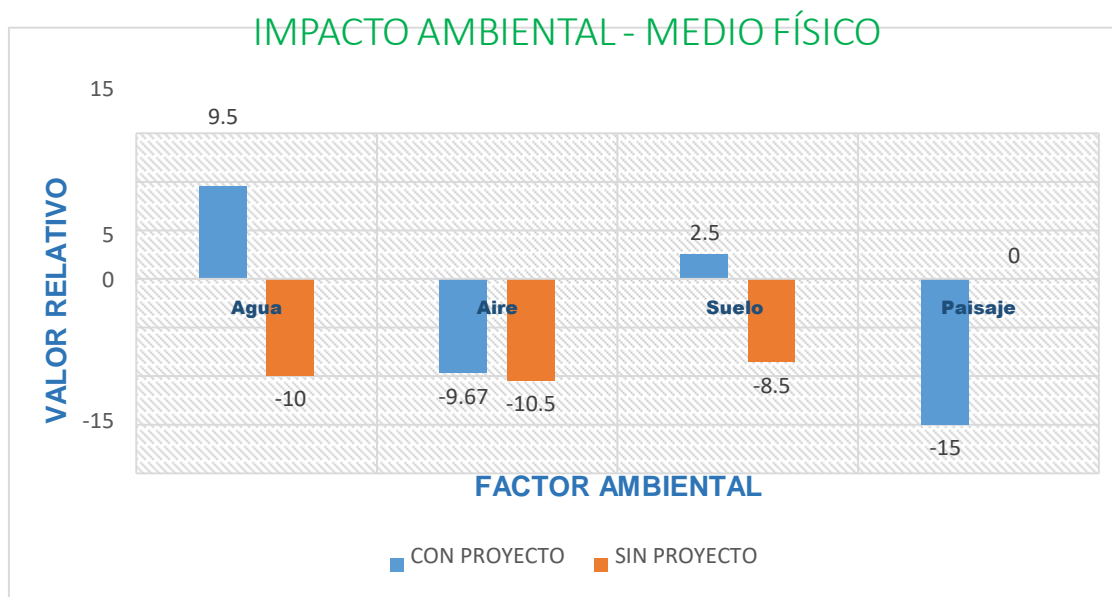
Tabla 21: : Valoración Individual de Impactos

Categoría de Impacto	Carácter de Impacto	Rango
Severo	Negativo (-)	> -15
Moderado		< -9; -15>
Compatible		< -9
Alto	Positivo (+)	> 15
Medio		< 9; 15>
Bajo		< 9

FUENTE: (Espinoza, 2006, p.151)

3.4.1. Medio Físico

Gráfico 1: Evaluación de Impacto Ambiental en el Medio Físico

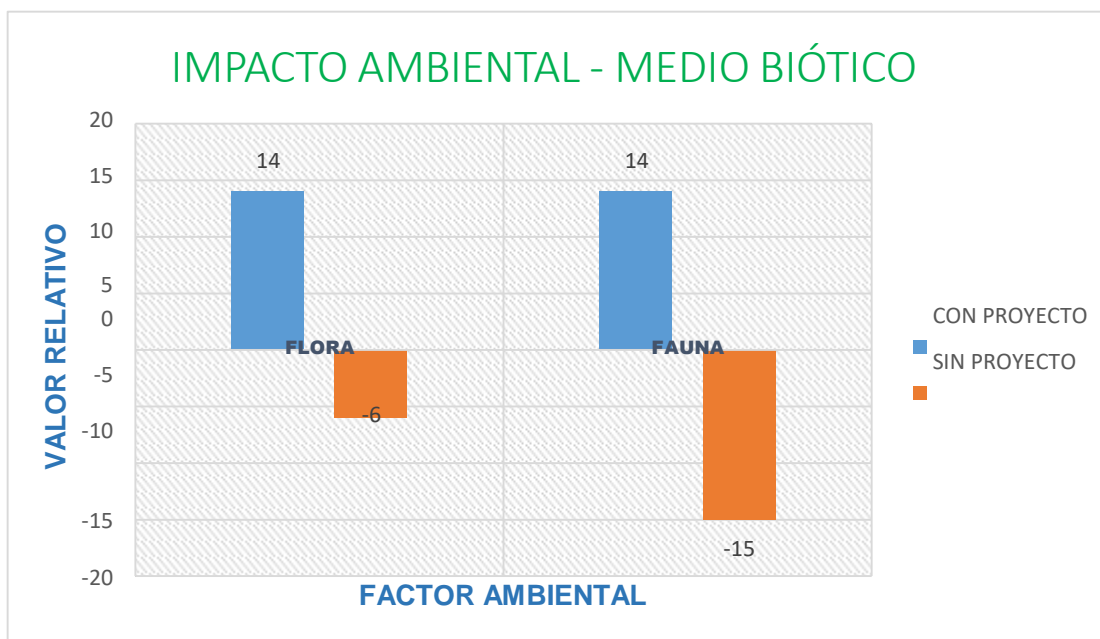


Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la gráfica anterior se puede apreciar la evaluación del impacto ambiental en medio físico; en donde se evaluaron y se le asignaron un valor relativo a 04 diferentes factores ambientales las cuales son: el agua, aire, suelo y paisaje. Se puede apreciar que los factores ambientales poseen valores relativos positivos y negativos según su naturaleza. En el factor agua se aprecia que con el proyecto se genera un impacto positivo medio, por otra parte, sin el proyecto, el agua seguirá sufriendo de un impacto negativo moderado. En factor aire se aprecia que el impacto negativo que se genera cuando se realiza el proyecto es menor que cuando no se realiza. En el factor suelo se observa cuando se realiza el proyecto se obtiene un impacto positivo bajo mientras que por otra parte al no realizarse el suelo seguirá sufriendo de un impacto negativo moderado. Por último, se aprecia que con respecto al factor paisaje, este se verá afectado negativamente debido al uso del territorio para la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales.

3.4.2. Medio Biótico

Gráfico 2: Evaluación de Impacto Ambiental en el Medio Biótico

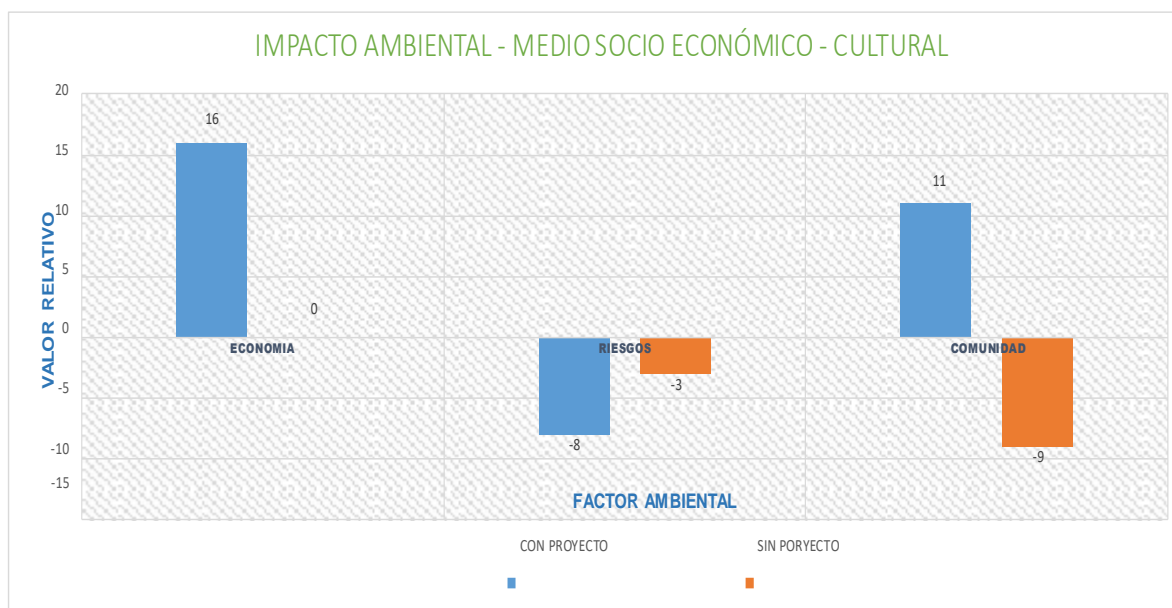


Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la gráfica anterior se puede apreciar la evaluación del impacto ambiental en medio biótico; en donde se evaluaron y se le asignaron un valor relativo a 02 diferentes factores ambientales las cuales son: la flora y la fauna. Se puede apreciar que los factores ambientales poseen valores relativos positivos y negativos según su naturaleza. En el factor flora se aprecia, que con el proyecto se genera un impacto positivo alto debido a la generación de lodos como base fertilizante y el abastecimiento de la demanda de agua para riego de los parques; por otro lado, se aprecia que, sin el proyecto, se genera un impacto negativo compatible en el ambiente ocasionado por el escurrimiento de efluentes de agua residual. En el factor fauna se aprecia que existe, un impacto positivo alto debido a que existe una alteración positiva en el hábitat de la fauna marina; por otra parte, se observa que sin el proyecto, existe un impacto negativo severo, debido al vertimiento de aguas residuales afectando de una forma muy drástica el hábitat de la fauna marina.

3.4.3. Medio Socio Económico - Cultural

Gráfico 3: Evaluación de Impacto Ambiental en el Medio Socio Económico – Cultural



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la gráfica anterior se puede apreciar la evaluación del impacto ambiental en medio Socio-Económico y Cultural; en donde se evaluaron y se le asignaron un valor relativo a 03 diferentes factores ambientales las cuales son: la economía, los riesgos y la comunidad. Se puede apreciar que los factores ambientales poseen valores relativos positivos y negativos según su naturaleza. En el factor economía, se aprecia que con el proyecto se genera un impacto positivo alto debido a la generación de empleo, por otra parte, se aprecia que, sin el proyecto, existe un impacto neutro en la economía. En el factor riesgos se aprecia que con el proyecto existe un impacto negativo bajo debido a la generación de riesgos laborales o a terceros, por otra parte sin el proyecto se aprecia un impacto negativo bajo también debido a los riesgos sanitarios que conlleva el no contar con un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales. Por último tenemos el factor comunidad, en donde se aprecia que existe con el proyecto existe un positivo moderado debido a la aprobación de la comunidad por contar con un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales; mientras que sin el proyecto se

observa que existe un impacto negativo moderado debido a la desaprobación y el malestar social que genera la utilización de agua potable para el riego de las áreas verdes como también el inadecuado sistema de tratamiento de aguas residuales que diariamente genera contaminación a los cuerpos de agua del Distrito de Coishco.

IV.- DISCUSIÓN

- La caracterización de los parámetros físico – químicos y microbiológicos estudiados para determinar si las aguas residuales ofertadas por el distrito de Coishco están aptas para ser reutilizadas para el riego de parques y jardines, fueron: Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos suspendidos, Coliformes fecales y Nitrógeno Total. Por otra parte, otros tesis como Arana (2004) para la caracterización del agua residual consideraron como parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos y Coliformes fecales; mientras que Quiroz (2006) considero como parámetros: Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno, pH, Sólidos sedimentables, Temperatura y Coliformes fecales. En donde se consideraron parámetros físico – químicos y microbiológicos propuestos por el Reglamento Nacional de Edificaciones O.S 090.
- El resultado obtenido en el análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno ofertada por el distrito de Coishco fue 112 mg/L mientras que a Arana (2004) fueron 260 mg/L y a Quiroz (2006) fue 120.6 mg/L; comprobándose que en tres casos el agua residual estudiada y tomada como muestra correspondientemente es apta para ser reutilizada en el riego de vegetales, según los valores del DECRETO SUPREMO N°004-2014 para estándares de calidad ambiental del agua propuestos por el ministerio del ambiente.
- El resultado obtenido en el análisis de Coliformes Fecales ofertada por el distrito de Coishco fue 79×10^4 NMP/100ml mientras que a Arana (2004) fueron 39×10^6 NMP/100ml y a Quiroz (2006) fue 60×10^7 NMP/100ml; comprobándose que en tres casos el agua residual estudiada y tomada como muestra correspondientemente es apta para ser reutilizada en el riego de vegetales, según los valores del DECRETO SUPREMO N°004-2014 para estándares de calidad ambiental del agua propuestos por el ministerio del ambiente.
- El resultado obtenido en el análisis de Suspendidos ofertada por el distrito de Coishco fue 135mg/L mientras que a Arana (2004) fueron 275mg/L y a Quiroz (2006) fue 250 mg/L; comprobándose que en tres casos el agua residual estudiada y tomada como muestra correspondientemente es apta para ser reutilizada en el riego de vegetales, según los valores del

DECRETO SUPREMO N°004-2014 para estándares de calidad ambiental del agua propuestos por el ministerio del ambiente.

- La planta de tratamiento de aguas residuales propuesto fue diseñada para una población futura de 20440 hab. determinado mediante progresión aritmética y un caudal promedio de $0.5364 \text{ m}^3/\text{s}$, en donde esta cuenta con cuatro fases: pre tratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento terciario. Por otro lado, Macloni (2014) diseño una planta de tratamiento para una población futura de 25077 hab. determinado mediante progresión geométrica y un caudal promedio de $0.6434 \text{ m}^3/\text{s}$, en donde esta cuenta con cuatro fases: pre tratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento terciario.
- El pre – tratamiento propuesto consta de un sistema de cribado, desarenador y un vertedero tipo sutro; en donde las rejillas poseen una eficiencia de 80%, una inclinación de 45° y un numero de barras de 05 barras; mientras que el desarenador tiene de 19 m de longitud, una velocidad horizontal de flujo de 0.3 m/s . Por otra parte a Macloni (2014), su sistema de cribado posee una eficiencia de rejillas de 80%, un ángulo de inclinación de rejillas de 60° , un número de barras de 10; asu vez el desarenador posee una longitud de 19 metros, además propone un medidor parshall y una trampa de aceites y grasas.
- El tratamiento primario propuesto en la tesis consta de 02 tanques Imhoff de un volumen de 193.10 m^3 y una remoción de DBO de 60%. Por otra parte Macloni(2014) propone un sedimentador primario de un volumen de 272 m^3 y una remoción de DBO de 35.62%.
- El tratamiento secundario propuesto consta de dos filtros percoladores de una eficiencia de 78% y un volumen de filtro de $25.5 \times 10^3 \text{ p}^3$. Por otra parte, Macloni (2014) propone un filtro de una eficiencia de 53% y un volumen de $43.04 \times 10^3 \text{ p}^3$.
- El tratamiento terciario consta dos lechos de secado de un área unitarioa de 408.8 m^2 . Mientras que Macloni propone un lecho de secado de 1003.08 m^2 y un digestor de lodos.
- En el proyecto de tesis se determinó un riego por aspersión, con una demanda de área verde de 7835 m^2 , necesitando un caudal necesario de 0.

0274 m³/s, partiendo nuestra área total en 03 partes iguales, con un intervalo de 3 días para ser regadas nuevamente y un diámetro de tubería de impulsión de 3 pulgadas. Por otra parte Huado y Valdivieso (2014) propone un riego por aspersión, con un caudal de 0.29 l/s para una demanda de área verde de 140m², con un intervalo de riego de 3 días para ser regados nuevamente.

- En la evaluación de impacto ambiental se utilizó el método de valorización multi-criterio teniendo en cuenta los medios físico, biótico y socio – económico y cultural y los factores agua, suelo, aire y paisaje en el medio físico; flora y fauna en el medio biótico; riesgos, comunidad y economía en el medio socio-económico y cultural. Asu vez Vasquez(2015), utilizo el método de valorización multi-criterio en cuanta los medios físico, biótico y socio – económico y cultural y los factores agua, suelo, aire y paisaje en el medio físico; flora y fauna en el medio biótico; riesgos, comunidad y economía en el medio socio-económico y cultural

V.- CONCLUSIONES

1. Se determinó que las características físico químicas y microbiológicas de cuatro parámetros (Coliformes Termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Totales y Nitrogeno Total) que se encontraron presentes en la muestra de agua residual ofertada por el distrito de Coishco, son desfavorables para el ecosistema, además que ninguna cumple con los valores del Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua para riego de vegetales dadas por el Ministerio del Ambiente del Perú, por lo que la calidad del agua residual ofertada no es apta para ser reutilizada en el riego de parques y jardines en el distrito de Coishco.
2. Se diseñó una planta de tratamiento de aguas residuales con una fase de pre – tratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento terciario. En la fase de pre – tratamiento, se diseñó un sistema de rejillas con una eficiencia de barras de 80 % y un desarenador, para remover partículas de diámetro superior de 0.20 mm. En la fase de tratamiento primario, se diseñó dos tanques Imhoff, con la finalidad de remover un 60% de la Demanda Bioquímica de Oxígeno presente en el agua residual. En la fase de tratamiento secundario, se diseñó dos filtros percoladores para la remoción de un 78% de la Demanda Bioquímica de Oxígeno presente en el agua, llegando así a un valor apto para ser reutilizada en el riego de vegetales según los Estándares de Calidad Ambiental del Agua propuestos por el Ministerio del Ambiente, con una carga de 15 mg/L DBO(Demanda Bioquímica de Oxígeno). Finalmente, en la fase de Tratamiento terciario, se diseñó dos lechos de secados con una producción anual de 818 m³ de lodos que podrán ser utilizados como fertilizantes o material de relleno.
3. Se diseñó un sistema de abastecimiento para una demanda de 7.84 Ha de área verde compuestos por parques y jardines en el distrito de Coishco. El sistema de abastecimiento está compuesto por: Una línea de Impulsión, un reservorio y una red de distribución. Con una línea de impulsión de 4 pulgadas de diámetro, de material PVC y una velocidad de 4.61 m/s. Un Reservorio de tipo apoyado y un volumen de 9m³. Una línea de distribución

de un diámetro de 3 pulgadas, unas velocidades de tuberías que no superan los 3 m/s y unas presiones en nodos que son mayores de 10 mca y menores de 50 mca.

4. La evaluación de impacto ambiental se realizó en el caso de implementarse el proyecto y en el caso de que no; para los medios ambientales del ecosistema, en donde se evaluó el impacto ambiental en el medio físico, biótico y socio-económico cultural. En el medio físico, se determinó que para los factores ambientales: agua y suelo; existe un impacto positivo medio al implementarse con el proyecto mientras que sin proyecto existe un impacto negativo medio en ambos factores; en el factor aire; se determinó que el impacto negativo es más leve con el proyecto en contraste que sin él y en el factor paisaje existe un impacto negativo sin el proyecto. En el medio biótico, se determinó que en los factores: flora y fauna se logra un impacto positivo alto con el proyecto, mientras que, sin el proyecto, existe un negativo compatible en el factor fauna; mientras que en el factor flora existe un impacto negativo severo. En el medio socio- económico cultural, se determinó que existe un impacto positivo alto con el proyecto y un impacto neutro sin el proyecto en el factor economía. En el factor riesgos existe un impacto negativo más leve sin el proyecto que con el proyecto. En el factor comunidad existe un impacto medio positivo medio con el proyecto y sin el proyecto existe un impacto negativo moderado.

VI.- RECOMENDACIONES

- Determinar las características físico – químicas y microbiológicas de más parámetros presentes en el agua residual ofertada del distrito de Coishco.
- En el recojo de muestras, sacar muestras en horas puntos y en un intervalo de 1 hora, para que la muestra sea un reflejo del agua residual ofertado en el transcurso del día.
- Realizar un análisis comparativo económico
- Profundizar en la evaluación de impacto ambiental, al considerarse y tomarse en cuenta las etapas del proyecto, planeamiento, ejecución, control y cierre.
- Se recomienda tomar en cuenta el área a regar, el tipo de cultivo a regar, el sistema de riego a utilizar, para determinar el tipo de aspersor a emplearse

VII. REFERENCIAS

Atención primaria y proyecto básico Cajamarca, “Manual de procedimientos técnicos en Saneamiento”. Perú, 1993.

Comisión Nacional del agua, “Manual de agua Potable, alcantarillado y saneamiento”, México, 2007.

CONESA, Vitoria, “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”, España: Madrid, Segunda edición, 1993.

CRITES Y TCHOBANOGOLUS, “Sistema de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados”, Colombia: McGraw-Hill Interamericana, 2000.

ESPINOZA, Guillermo, “Gestión y fundamentos de la evaluación de Impacto Ambiental”, Chile, 2007.

GARCIA, Juan, “Programa de Agua Potable y Alcantarillado”, México, 2008.

JIMENÉZ, José, “Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario”, México: Universidad Veracruzana, 2002.

MADERTA Y PEÑA, “Selección de Tecnología para Tratamiento de Aguas Residuales: Un Enfoque Metodológico con Participación de los Usuarios, Presentado en Seminario – Taller. “Saneamiento Básico y Sostenibilidad”, Chile, 1998.

MANSUR, Marlon. “Tratamiento de Desagües Domésticos en Reactores Anaeróbicos en Manto de Lodos de Flujo Ascendente”. Perú: Centro Panamericano de ingeniería Sanitaria y Ciencias del Medio Ambiente, 1985.

MELCAFF Y EDDY, “Ingeniería de Aguas Residuales Tratamiento Vertido y Reutilización”. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana, 1998.

MOSCOSO Y LEÓN. “Curso de Tratamiento y Uso de Aguas Residuales”, Perú, 1996.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, “Fiscalización Ambiental en Aguas Residuales”, Perú, 2014.

RAMALHO, R.S., "Tratamiento de aguas residuales", Barcelona, España: Reverté, S.A, 1993.

SALAZAR, Doreen, "Guía para el manejo de excretas y aguas residuales municipales: Enfoque Centro América", Guatemala: PROARCA/SIGMA, 2003.

ANEXOS

**ANEXO N°01:
Matriz de
Consistencia**

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

Influencia en el impacto ambiental con la implementación de planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco, provincia de Santa-2018”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

La base de la actividad económica del distrito de Coishco es la pesca y las actividades derivadas de esta, así como también la agricultura y el comercio, sin embargo la terrible contaminación ambiental que se vive en el distrito de Coishco, ha hecho que la bahía de este distrito se esté perdiendo gracias a las grandes cantidades de contaminantes que son vertidas principalmente las aguas residuales provenientes de las diferentes actividades que se realizan en el distrito de Coishco.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	INDICADORES
¿Cuál es la influencia en el impacto ambiental al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines, en el distrito de Coishco, provincia de Santa?	General: Determinar la influencia en el impacto ambiental al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco, provincia de Santa.	Con la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines se influye positivamente debido a la mejora de la calidad del agua en el impacto	- Demanda Bioquímica de Oxígeno. - Nitrógeno total - Sólidos suspendidos totales - Doliformes fecales. - Caudal - Velocidad - Eficiencia - Tipo - Volumen - Diámetro de tubería

		ambiental del Distrito de Coishco.	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad - Presión
	<p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Analizar si la calidad del agua residual ofertada es apta para ser reutilizada en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco. -Realizar el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Coishco. -Diseñar el sistema de abastecimiento de aguas de uso para riego de parques y jardines en el distrito de Coishco. -Evaluar el impacto ambiental al implementarse una planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Coishco. 		<ul style="list-style-type: none"> - Agua - Aire - Suelo - Paisaje - Flora - Fauna - Economía - Riesgos - Comunidad

**ANEXO N°02:
Certificado
Ensayo Físico –
Químico del Agua
Residual**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL • DA CON REGISTRO N° LE • 046



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20171006

Página 1 de 1

SOLICITADO POR: KEVIN AXCEL PINEO ROORIGU
 DIRECCION: Ramón C. Ibll Mz E Lote 7 Chimbote
 PRODUCTO DECLARADO: AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA TRATADA.
 CANTIDAD DE MUESTRA: 04 moestras
 PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA: En frasco de Vidrio, fllscos de plástico con tapa
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2017-10-06
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 2017-10-06
 FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO: 2017-10-11
 CONDICION DE LA MUESTRA: En buen estado
 ENSAYOS REALIZADOS EN: laboratorio de Microbiología Física OVIUTICO
 CÓDIGO COLECHI: SS 171006

RESULTADOS

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

ENSAYOS	MUESTRA
Coliformos Totales (NMP/100ml)	LAGUNA DE OXIDACION DE COISHCO 79xto'

ENSAYOS FISICO QUÍMICOS

ENSAYOS	MUESTRA
o.e.o. (mg/L)	LAGUNA DE OXIDACION DE COISHCO 112
Sólidos Totales en Suspensión (mg/L)	11
(N) Nitrógeno (mg/L)	11

(*) Los métodos indicados aun no han sido validados por INACAL-DA.

METODOLOGIA EMPLEADA

Coliformos Totales (NMP/100ml) SMEWW-APHA-AWWA-WEP Part 9221-E 22nd Ed 2012 p 9-74 a 9-75 9221-C 22nd Ed 2012 Pág 9-69 a 9-73
 o.e.o., SMEWW-APHA-AWWA-WEP Part 5210.8 22nd Ed 2012 Biochemical Oxygen Demand (BOD) 5-Day 800 Test
 Nitrógeno Total en Suspensión: SMEWW-APHA-AWWA-WEP Part 2540.0 22nd Ed 2012 Solids Total Suspended Solids Doatlat
 103-10.5°C
 Nitrógeno: UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 OC 2006

Observaciones:

Informe de ensayo emitido en base a resultados realizados por COLECHI S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
 Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas de producto o 8.0.MO
 certificación de calidad de la entidad que lo produce.
 No afecto al proceso de Declaración por ser la muestra Producto Pereable

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote Octubre 12 del 2017

GVR:jmo



A. Gustavo Véliz
 Gerente de Laboratorio
 COLECHI S.A.C.

C-MP-HRIE
 11111
 F-2015.11.00

El presente informe es propiedad de COLECHI S.A.C. y no debe ser utilizado sin el consentimiento escrito de COLECHI S.A.C.

COLECHI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A- Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote • Telefax: 043-310752
 Nextel: 839*2893 • RPM # 902995 • Apartado 127
 e-mail: colechi@speedy.pe | medioambiente_colechi@speedy.com.pe

**ANEXO N°03:
Estudio de
Mecánica de
Suelo**

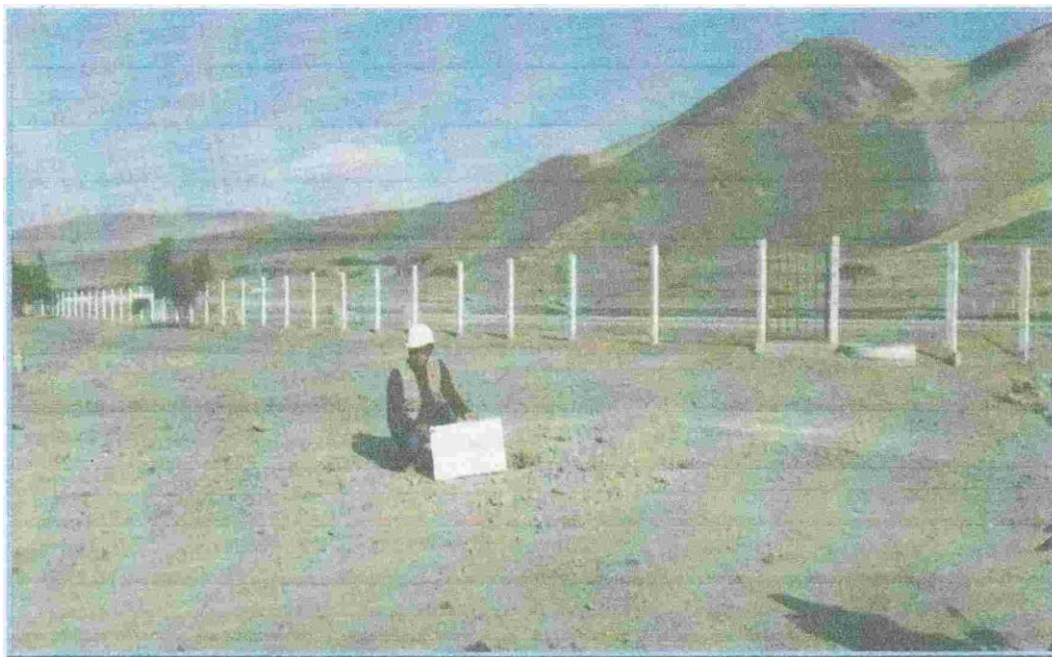
GEOTEC PERU E.I.R.L



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

T6SfS: •INFLU6NCfA SN 6L. /M'PAC. TO AM'E,16NTAL. C.ON LA
(MPL6M6NTAC.IÓN !)6 PLANTA !)6 TRATAMI6NTO !)6 ACfIAAS
R.6Sf!)IAAL6S PARA k{SO l: >6 ACfIAAS 6N R.16CfO t: >6 'PARQU6S Y
JAR.DIN6S 6N 6L !)fSTRITO !)6 CofSHCO, PROVINCIA !?6 SANTA-
20i-:!"



R.6.s'PONS.A'SLS:

INcj. CONSI.LTOR.ALSX t>AYlt> C6SIAS R.OSAI>O

IA'SICACfÓN:

t>ISTR.ITO

: COISHCO

PROVINCIA

: SANTA

R.6cj|ÓN

: ANCASI-t

Alc. David Cesias Rosado
INGENIERO /IL
CIP Nº 88702
Reg. CONSULTOR C5506

COISItCO, OCntB.R.6 Dél. 2017

GEOTEC PERU E.I.R.L



ESTUDIOS GEOTECNICO ENsayos de CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

INDICE

1.0 GENERALIDADES

- 1.1. ANTECEDENTES
- 1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO
- 1.3. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
- 1.4. ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO
- 1.5. CONDICIONES CLIMATICAS DEL AREA EN ESTUDIO
- 1.6. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO
- 1.7. GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO
- 1.8. GEOMORFOLOGIA
- 1.9. SISMICIDAD

2.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

- 2.1. TRABAJOS DE CAMPO
- 2.2. MUESTREO Y REGISTROS DE EXPLORACIÓN

3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

4.0 CONFORMACION DEL SUB SUELO

5.0 TRABAJOS DE GABINETE

6.0 ANÁLISIS DE LA CIMENTACION

- 6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
- 6.2. DETERMINACION DE LOS PARAMETROS DE RESISTENCIA
- 6.3. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
- 6.4. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS
- 6.5. DETERMINACION DE PARAMETROS DEL SUELO
- 6.6. PARÁMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE
- 6.7. TIPO DE CIMENTACION RECOMENDADA

7.0 AGRESION DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN

8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.0 ANEXOS

- 9.1 GRANULOMETRIA
- 9.2 REGISTRO DE SONDAJE
- 9.3 ANALISIS QUIMICO
- 9.4 DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
- 9.5 FOTOGRAFIAS
- 9.6 PLANO EG-01: PLANO DE UBICACION DE CALICATAS

Alex David . sit. Rasara

INGENIERO LQPN 1186
Reg. CONSULTOR

ESTUDIOS GEOTECNICO, ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

TESIS: "INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA-2017"

1.0 GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

A solicitud del Sr. Kevin Axcel Pinedo Rodríguez para realizar el proyecto de investigación de Tesis denominada: "Influencia En El Impacto Ambiental Con La Implementación De Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Para Uso De Aguas En Riego De Parques Y Jardines En El Distrito De Coishco, Provincia De Santa-2017", se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño de dicha Proyecto.

1.2 Objetivo del Estudio

El presente trabajo tiene por objetivo realizar la verificación de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación con fines de cimentación y pavimentación, para la estructuras proyectadas siguientes: muro de contención, y escalinatas.

Esta evaluación se realizó por medio de trabajos de laboratorio, campo y Gabinete, que incluyen la excavación de 01 calicata 6 pozo a cielo abierto, ensayos de laboratorio, a fin de obtener las principales características físicas y propiedades índice del suelo, sus propiedades de agresividad química y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales.

Para el caso de las obras lineales, estos resultados permitirán definir las actividades del proceso constructivo dependiendo del tipo de suelo encontrado, (suelo normal, semirocoso 6 rocoso), para estimar los costos unitarios asociados al presupuesto de la obra en la partida de *movimiento* de tierras.


Alex David Casas Rosado
INGENIERO VIL
CIP Nº 88702
Reg. CONSULTOR C5506

E-mail: geotec@peru@hotmail.com



ESTUDIOS GEOTECNICO ♦ ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVIL,ES

1.3 Ubicación de la Zona de Estudio

El área donde se desarrollará el estudio, se encuentra ubicado en la Prolongación 28 de Julio Mz I y J del Distrito de Coishco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

Geográficamente la zona en estudio se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM 17L 762462.46m E, 9003176.5?m S. siendo su altitud de 20.00 m.s.n.m. como se muestra en la Figura N° 01.



FIGURA N° 01 : Ubicación del área de estudio (Fuente Carta Google earth)

1.4 Acceso al Área de Estudio



1.5 Condiciones Climáticas del Área de Estudio

El clima de la zona es cálido y húmedo en los meses de verano. estimándose que la Temperatura máxima llega a los 28°C y la mínima a los 16°C, con una temperatura Promedio anual de 18°C durante los meses de invierno.

A/ex Davu: r v/GS Rosado

INGE FKC IL
CIP N° SS 102
CONSULTOR C5506



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

1.6 Características del Proyecto

El proyecto contempla construcción de un Planta de tratamiento de aguas residuales.

1.7 Geología del Área de Estudio

1.7.1.- Geología Regional

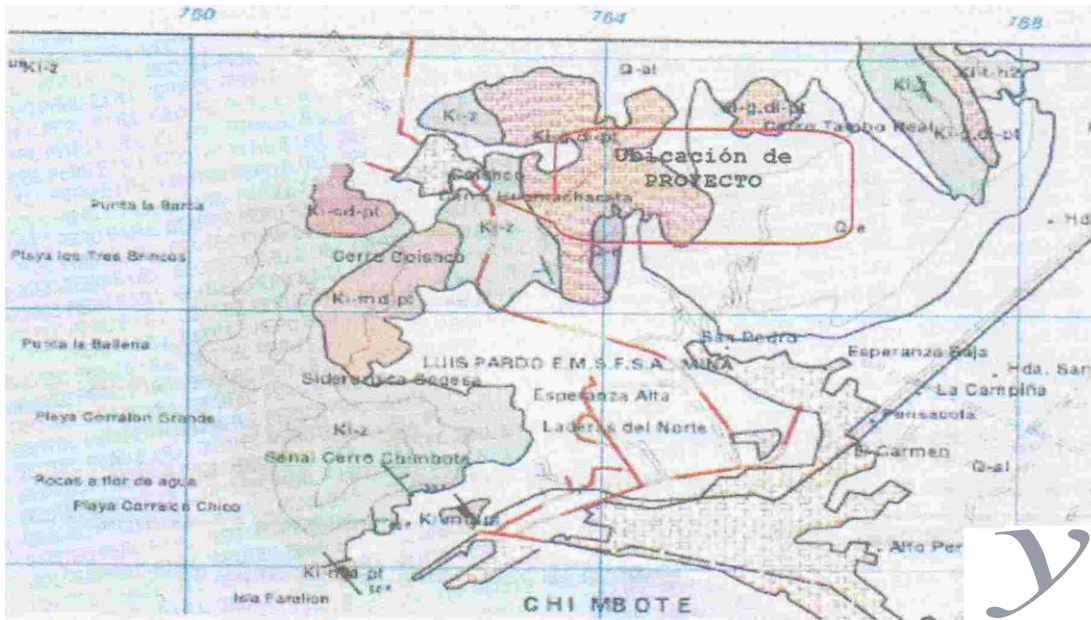



FIGURA N° 02 : Geología a nivel regional del área de estudio (Fuente Carta Geológica Hoja 19-f, INGEMMET)


Alex Davn *si* Rosado
INGE. TIT. VIL
CIP N238702
Reg. CONSU, TOR CSS06

E-mail: geotecperu@hotmail.com



ESTUDIOS GEOTECNICO ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES



1.7.3.- Geología Local

La superficie geológica de la ciudad puede ser clasificada de la forma siguiente:

- Base de Rocas.- cuyo principal componente son los volcánicos andesíticos de la formación La Zorra del cretáceo y roca microdiriorita diabasa. Ellas son expuestas en gran parte de las colinas de la ciudad de Coishco.

1.7.4.- Geodinámica Externa

En la zona de cierre no se han observado procesos geodinámicos de Inestabilidad de Talud, como; deslizamientos, derrumbes, caída de bloques, flujos, etc.

1.8.- Geomorfología

En la región estudiada se distingue la unidad geomorfológica de:

Superficie Disectada. • Estas superficies son zonas de muy poca pendiente o pampas en las que afloran de manera aislada, promontorios rocosos de relativa elevación. Estas zonas corresponden a rocas plutónicas, donde han actuado los agentes meteorizantes y particularmente la erosión eólica en diferentes direcciones, logrando una morfología uniforme con excepción de los promontorios rocosos que resaltan levemente sobre las áreas adyacentes.



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CMLES

1.9 SISMICIDAD.

Desde el punto de vista sísmico, el territorio Peruano, pertenece al Círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor ó nienor frecuencia de estos movimientos, así tenemos que las Normas Sismo - resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones, divide al país en cuatro zonas:

Parámetros de Diseño Sismo Resistente

De acuerdo al reglamento nacional de construcciones y a la Norma *Técnica* de edificación E-030-Diseño Sismo resistente, se deberá tomar los siguientes valores:

(a) Factor de Zona $\alpha = 0.45$ (*)

(b) Condiciones Geotécnicas

El suelo investigado, pertenece al peñil Tipo S3, que corresponde a un suelo intermedios.

(e) Periodo de Vibración del Suelo $T_0 = 1.0$ seg

(d) Factor de Amplificación del Suelo $S = 1.10$

(e) Factor de Amplificación Sísmica (C }

Se calculará en base a la siguiente expresión:

$$C = 2.5 * \left(\frac{1}{T} \right)$$

CS Z.S

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura = H/Ct

Alex David Cesias Rosas
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 88702
Reg. CONSULTOR CSS08

(f) Categoría de la Edificación A

(g) Factor de Uso $U = 1.5$

(h) La Fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determinará por

La fórmula siguiente:

Para:

$$V = \frac{Z * U * S * C * P}{R}$$

E-mail: geotec_peru@hotmail.com

GEOTEC



PERU E.I.R.L

ESTUDIOS GEOTECNICO  ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

V= CORTANTE BASAL

Z= FACTOR DE ZONA

U= FACTOR DE USO

S= FACTOR DE AMPLIFICACION DEL SUELO

C= FACTOR DE AMPLIFICACION SISMfCA

R =COEFICIENTE DE REOUCCION

P= PESO DE LA EDIFICACIÓN

.,El área en estudio, corresponde a la zona 4, el factor de zona se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.


Alex David Cesias Rosado
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88702
Reg. CONSULTOR C5503

Psje. Cesar Vallejo Mz. E· Lote 10 Víctor Raúl Haya de la Torre-CHIMBOTE
RUC: 20531694571, Cel: 943892113 / 943891590 RPM: #943892113 / #943891590 Nextel: 41*18644
E-mail: geotec_peru@hotmail.com



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES



FIGURA 1

La Clasificación de las Zonas Sísmicas del Perú se divide en cuatro zonas sísmicas, de acuerdo a la intensidad de las sismos que se han registrado en el territorio peruano. La zona 1 es la de menor intensidad, la zona 2 es de intensidad moderada, la zona 3 es de intensidad alta y la zona 4 es la de mayor intensidad.

FACTORES DE ZONA

ZONA	Factor
4	0.65
3	0.35
2	0.25
1	0.10

2.2 Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, históricos y sismos recientes; se concluye que el área

Alex David Casas Rosado

RUC: 20531694571, Cel: 943892113 / 943891590 RPM: #943892113 / #943891590 Nextel: 417.8644 Q
E-mail: geotec_peru@hotmail.com



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

En estudio se encuentra dentro de la **Zona de alta sismicidad** (Zona 4), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII y IX en la escala Mercalli Modificada.

2.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

2.1 Trabajos de Campo

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico del área de estudio, se ejecuto 01 calicata a cielo abierto, asignándole C-1 los cuales fueron ubicados convenientemente en todas el área del proyecto, tal como se muestra en el plano UC-01.

CUADRO N°1: Calicatas Realizadas

Calicata No.	Prof. (m.)	Tipo de Suelo	NIVEL FREATICO
C-01	1.50	TIPO 1 NORMAL	NO PRESENTA

2.2 Muestreo y Registros de exploración

Se realizo una clasificación de campo de forma manual y visual de cada uno de los estratos registrados en cada calicata, en los que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, compacidad, consistencia etc., tal como se puede observar en los registros estratigráficos y fotos que se adjuntan en los anexos respectivamente.

3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se seleccionaron muestras alteradas representativas del suelo que debidamente identificadas se remitieron al laboratorio para los ensayos correspondientes para la identificación y clasificación de suelos, cuyos resultados de laboratorio se presenta en el Anexos de granulometría. Asimismo se realizaron ensayos de análisis químicos para determinar el contenido de sulfatos y cloruros, en muestras de suelos alterados y representativos. Los reportes se incluyen también en el Anexo de Análisis químico.

La cantidad de ensayos y resultados de laboratorio realizados se muestran en el cuadro N°2 y N°3, bajo las normas de la American Society for Testing and Material (ASTM). AASTHO, USBR E8.

Alex David

ilit. 'oi.
C.,-N0!K. !
bg. tc...00LTO0S:0-- i



ESTUDIOS GEOTECNICOS , ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

Dichos suelo están conformados por arenas mal gradadas con presencia de gravas de roca, de bajo contenido de humedad, de compacidad baja.

5.0 TRABAJOS DE GABINETE

Con la información existente se ha podido realizar los trabajos de gabinete necesarios como la elaboración de los perfiles estratigráficos de cada calicata (ver Anexos) y la conformación del plano de ubicación de calicatas UC-01.

6.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION

6.1 Tipo y Profundidad de Cimentación

Basado en los trabajos de campo y perfiles estratigráficos y característica de la estructura a construir (muro de contención), se recomienda cimentar:

Terreno Nonnal (Tipo 1)

Ptar

Se recomienda cimentar sobre el suelo natural de arenas mal graduadas, (SP) a la profundidad de cimentación mínima de 1.50m.

6.2 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA

A continuación se presenta los parámetros de resistencia utilizados para el cálculo de la capacidad admisible del terreno.

Los valores del peso volumétrico constituyen parámetros dentro de ciertos rangos ampliamente conocidos y aceptados en Ingeniería, por lo cual se incorpora la tabla con los parámetros referenciales.

En cuanto a los valores del peso unitario. estos fueron determinados según el siguiente cuadro:

Suelo de Cimentación	Angulo de Fricción (φ) y Peso Específico (Y)
Arenas mal raduadas	24 °; 1.74 r/cm3

Se adjunta la referencia bibliográfica correspondiente al Cuadro desarrollado por Hunt (1,984), donde se aprecia tipos de suelos con sus correspondientes valores Phi (φ):





ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

CUADRO N°2: CANTIDAD DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CALICATA	MUESTRA	PROF.(M)	W%	LL	LP	I.P	SUCS	S.S.T. (ppm)	Cloruros loom)	Sulfatos (ppm)
C-01	M-1	1.50	1	1	1	1	1	1	1	1

Donde:

W% : contenido de humedad

L.L. % : Limite líquido

L.P. % : Limite plástico

CUADRO N°3: RESULTADOS DE LABORATORIO

CALICATA	MUESTRA	PROF. (M)	W%	L.L	L.P	I.P	SUCS	DESCRIPCION
C-01	M-1	0.00-1.50	3.01	0.00	0.00	0.00	SP	ARENA MAL GRADUADAS

Donde:

W% : contenido de humedad

L.L.% : Limite líquido

L.P. % : Limite plástico

I.P. % : Índice plástico

Los resultados del análisis físico-químico efectuado con 02 muestra representativa del subsuelo, muestran los siguientes valores en el cuadro N°4:

CUADRO N°4: Resultados de Análisis Químicos.

Calicata	Muestra	Prof. (m)	S.S.T. (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
C-01	M-1	0.00-1.50	1040.00	611.00	820.00

Dichos valores se encuentran por debajo de los límites máximos Permisibles de agresividad al concreto, pero lo que se recomienda emplear Cemento Portland Tipo V en la preparación del concreto para las estructuras.

4.0 CONFORMACION DEL SUBSUELO DEL AREA DEL ESTUDIO

SUELO TIPO 1: (Normal)

Este sector corresponde a las calicata C-01. Estos tipos de suelos se encuentran hasta una profundidad promedio de 1.50m

Alex David Jesús R.
 INGE ERO.- IIL
 CIPNv887C
 Reg. CONSULTOR CSSOS

E-mail: 9eotec_peru@hotmail.com



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

Tabla V.6
PROPIEDADES COMÚN DE LOS SUELOS NO COHESIVOS (HUNT, 1984.
Cortesía de McGraw-Hill)

Descripción	Clasificación	D, (cm)	N (t)	γ _s (t/m ³)	Indice de POTOS	γ _{sat} (t/m ³)
GW: Gravas bien graduadas, mezclas de grava y de arena	Dcu.	75	90	2,21	0,22	36
	Mediana densa	80	55	1,08	0,23	36
	Suelta	25	< 28	1,97	0,36	32
GP: Gravas mal graduadas, mediana de arena y arena	Dcu.	75	70	2,04	0,11	36
	Mediana densa	80	50	1,92	0,31	36
	Suelta	25	< 20	1,13	0,11	32
SW: Arenas bien graduadas, arenas con grava	Dcu.	75	65	1,89	0,41	37
	Mediana densa	80	55	1,19	0,49	34
	Suelta	25	< 15	1,70	0,51	30
SP: Arenas mal graduadas, arenas con grava	Dcu.	75	50	1,76	0,52	36
	Mediana densa	80	30	1,67	0,60	31
	Suelta	25	< 10	1,59	0,65	29
SM: Arcilla limosa	Dcu.	75	45	1,61	0,62	35
	Mediana densa	80	45	1,55	0,14	32
	Suelta	25	< 8	1,49	0,66	29
ML: Limos incohesivos, arenas muy finas	Dcu.	75	35	1,49	0,80	33
	Mediana densa	80	20	1,41	0,10	31
	Suelta	25	< 4	1,35	1,00	11

1) N es el número de golpes de 30 mm de penetración en el SPT. La Tabla V.5 da los valores de D y N.
2) Los valores corresponden a $\gamma_s = 2,65$ (partícula de cuarzo).

Cuadro N° 5.0
Resumen de los parámetros de resistencia

D _r (m)	γ (t/cm ³)	Cohesión (kg/cm ²)	φ (°)
--------------------	------------------------	--------------------------------	-------



6.3. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

En el análisis y cálculo de capacidades de carga se ha tenido en consideración las características encontradas del suelo de fundación, se tomó como referencia los resultados de la calicata C-1.

La capacidad de carga última se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi. Además para el cumplimiento de la NTE E.050, los factores de seguridad frente a una falla por corte serán:

F = 3; aplicable para análisis estáticos.



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CMLLES PARÁMETROS DE RESISTENCIA

Calicata	C1
Clasificación de Suelo de Fundación	SP
Angulo de Fricción Interna	24°.
Cohesión	0.00 Kglcm2.
Densidad Natural	1.74 Ton/m3.

Cuadro Nº 06

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA (VESIC, 1973)

d,	Ne	Nq	Ny	Nq/Nc	ta\$
0	5.14	1.00	0.00	0.20	0.00
1	5.35	1.09	0.07	0.20	0.02
2	5.63	1.20	0.15	0.21	0.03
3	5.90	1.31	0.24	0.22	0.05
4	6.19	1.43	0.34	0.23	0.07
5	6.49	1.57	0.45	0.24	0.09
6	6.81	1.72	0.57	0.25	0.11
7	7.16	1.86	0.71	0.26	0.12
8	7.53	2.06	0.86	0.27	0.14
9	7.92	2.25	1.03	0.28	0.16
10	8.35	2.47	1.22	0.30	0.18
11	8.80	2.71	1.44	0.31	0.19
12	9.28	2.97	1.69	0.32	0.21
13	9.81	3.26	1.97	0.33	0.23
14	10.37	3.59	2.29	0.35	0.25
15	10.98	3.94	2.65	0.36	0.27
16	11.63	4.34	3.06	0.37	0.29
17	12.34	4.77	3.53	0.39	0.31
18	13.10	5.26	4.07	0.40	0.32
19	13.93	5.80	4.68	0.42	0.34
20	14.83	6.40	5.39	0.43	0.36
21	15.82	7.07	6.20	0.45	0.38
22	16.88	7.82	7.13	0.46	0.40
23	18.05	8.66	8.10	0.48	0.42
24	19.32	9.60	9.17	0.50	0.45
25	20.72	10.66	10.68	0.51	0.47
26	22.25	11.85	12.54	0.53	0.49
27	23.94	13.20	14.47	0.55	0.51
28	25.80	14.72	16.72	0.57	0.53
29	27.86	16.44	19.34	0.59	0.55
30	30.14	18.40	22.40	0.61	0.58
31	32.67	20.63	25.99	0.63	0.60
32	35.49	23.18	30.22	0.65	0.62
33	38.61	26.09	35.19	0.68	0.65
34	42.16	29.41	41.06	0.70	0.67
35	46.12	33.30	48.03	0.72	0.70

Se obtiene que los cálculos para cimentación corridas de acuerdo a la formula indicada:

$$q_c = c^*N_c + G_m^*D_f^*N_q + 0.5^*G_m^*B^*N_g$$

Tomando en cuenta estos criterios se obtienen los siguientes resultados:

Alex David Cesnas Rosado
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 88702
Reg. CONSULTOR C5506



ESTUDIOS GEOTECNICO ♦ ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OB.RAS CIVILES

Cuadro N° 7.0
Valores de Capacidad admisible por resistencia

Tipo de Cimentación	C_r (m)	γ (g/cm^3)	c (kg/cm^2)	ϕ ($^\circ$)	q_u (kg/cm^2)	q_{ad} (kg/cm^2)
Zapata c-1	1.50	1.74	0.00	24	3.33	1.11

+:Angulo de fricción

Del cuadro podemos recomendar una capacidad de carga de 1.11 Kg/cm², para zapatas en condiciones estáticas.

6.4 CALCULO DE ASENTAMIENTOS

6.4.1 ASENTAMIENTO ELASTICO

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados Asentamientos Totales y los Asentamientos Diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa 2.50cm (edificaciones), que es el asentamiento máximo para estructuras convencionales.

El asentamiento de la cimentación se calculará en base a la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964). Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos. El asentamiento elástico inicial será:


A/et Dcnid Cesar Rosado
 INGIÉ RO CIVIL
 CI N° 88702
 ♦elj. tCONSULTOR CSS05



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

TESIS	: "IXFUTR.XCL Z X EL ACTO A. TAL COX tA D. Pl. BFE. IACIÓ DE PIA. TA DE TRATA FID. TO DE AGT: AS RESIDUALES PARA L'SO DE AGCAS E., RIEGO DE PARQL"ES \ JARD"ES Et DISTRITO DE COISHCO. PRO\Ts: CIA DE SA. TA-2017"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE COISHCO, PROVIXCIA DE SA. TA - A. CASH"
FECHA	: OCTUBRE DEL 2017

CALCULO DE ASENTAMIENTO (SI)

$$S_i = qB(1 - \mu^2) \frac{f}{E_s}$$

Pr...slo... por c...siga adluuJble
 R...l...cl-J...Pol...-
 modulo J... El...uticiclad
 A...ente.mienlo pennbihle
 Anck,J...)4 cweutadou
 fact<<J l'onnta

q..... LII 1<\$/cs'l
 " OJO
 E, ,800,00 .-j- 9
 S*...y = 2!>0- .
 a 100-
 ft " u2- ; -

R...pl...uJo = ...bii...Ló. léul.n*"

Asentamiento $S_i = 0.014$ m

$f_{Si}(\max) = 1.41$ d

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas (Dr. Ing. Jorge e. Alva Hurtado) publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde irá desplantada la cimentación. Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida; se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

Por tanto se tiene que:

1.41 cm < 2.50 cm OK

6.4.2 ASENTAMIENTO TOLERABLE

El valor del asentamiento inmediato calculado debe comprobarse si es inferior a los valores límites tolerables. Según la Norma Técnica de Suelos y Cimentaciones E.050, establece que el asentamiento diferencial no debe ser mayor que el calculado para una distorsión (a) angular prefijada, de acuerdo al tipo de estructura, así como la naturaleza del terreno. Luego para el tipo de estructura proyectado, se espera una distorsión angular de:

$a = f / L = 1/500$ (Para estructuras que no se permiten grietas)

Donde:



GEOTEC PERU E.I.R.L



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

\diamond = Asentamiento Tolerable en cm

L = Distancia entre dos columnas extremas

a = Distorsión angular

Luego: L= 800 cm, entonces:

El asentamiento Tolerable es: $t_{tol} = 800/500 = 1.60$ cm

Por tanto se tiene que:

0.29cm < 1.60 cm OK

El asentamiento instantáneo a producirse es tolerable.

6.5.- DETERMINACION DE PARAMETROS DEL SUELO

7.5.1 OBTENCION DEL COEFICIENTE DE RESISTENCIA DE BALASTO (Ks)

Conocido también como el coeficiente de reacción de la sustracción, se determina en función a la prueba de compresión simple, sobre el terreno considerando una carga que se aplica mediante una plancha cuadrada de 30x30cm o circular de 30cm de diámetro.

A grandes rasgos el modelo de interacción cimiento-terreno se ha de ajustar a la forma de distribuirse las presiones sobre el terreno. Si éstas se distribuyen de una manera lineal, como por ejemplo en cimentaciones rígidas, el cálculo debe llevarse a cabo mediante los métodos clásicos de cimentaciones con leyes de tensiones lineales. Debido al desconocimiento real de los valores del módulo de balasto, es necesario calcular con órdenes de magnitud. Para ello se hace un estudio de sensibilidad de la variable, es decir, analizamos los resultados del cálculo con dos valores de Ks distintos, para así ver cuánto influye esta variable. En caso de ser de gran influencia es recomendable hacer una comprobación inversa a partir del asiento, calculando el módulo Ks correspondiente al valor del asiento de la cimentación, estimados por los métodos clásicos de la geotecnia.

Para el cálculo del coeficiente de balasto, el cual se supone el terreno como un conjunto infinito de muelles situados bajo la cimentación, la constante de deformación de cada muelle es Ks (módulo de balasto), valor obtenido del cociente entre la presión de contacto o de trabajo (q) y el desplazamiento, en nuestro caso (Si). Se realizó por el método clásico y también por la fórmula de Vesic, la cual se basa en las propiedades del terreno como son el módulo de elasticidad y el coeficiente de poisson.

Para el primer caso: $K_s = q / S_i$

Alex David Cesias Rosado
 INGENIERO CIVIL
 CIPN288702
 Reg. CONSULTOR CSS05

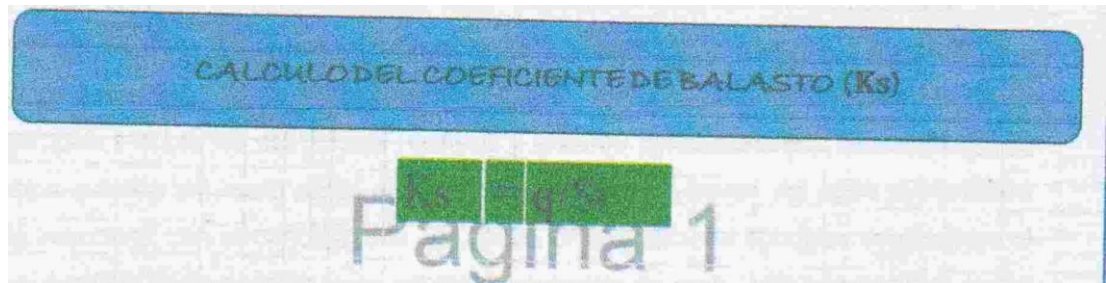


ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

TESIS : "IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL RIEGO DE PARQUES Y JARDINES DEL DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHAYBAMA"

UBICACIÓN : DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHAYBAMA

FECHA : OCTUBRE DEL 2017



Cuanto a la relación	q_{ult}	UJO T/m ² -9
de fricción resultante	S_i	= 0.011
Coeficiente de fricción	K_s	784.9 T/m ² -3



Relación de Poisson	μ	0.30
Aumento de la resistencia	B	100%
Módulo de elasticidad	E	800.00 T/m ² -9
Coeficiente de fricción	K_s	= 870.1 T/m ² -3

6.6.- PARÁMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de la sismicidad y los perfiles geológicos-litológicos para la zona de estudio, se ha determinado que para efectos del cálculo de las fuerzas horizontales que se han de ejercer sobre los muros de contención, se debe considerar los datos siguientes:

- Tipo de Suelo : Perfil Tipo S3 (Según Norma E 030)
- Factor del suelo : 1.10
- Aceleración horizontal máxima: 0.45g


Alex David Cesias Rosado
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88702
 Reg. CONSULTOR C5505



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

6.7.-TIPO DE CIMENTACION RECOMENDADA

Por la baja capacidad portante existente, se sugiere proyectar la cimentación de los estribos tipo zapatas corridas de concreto armado.

7.0 AGRESION AL SUELO DE CIMENTACION

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar ó presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento respectivamente.

CUADRO Nº 08 ELEMENTOS QUIMICOS NOCNOS PARA LA CIMENTACION

Presencia en el Suelo de :	.. m	Grado de Alteración	OBSERVACIONES
	0 - 1000	Leve	
* SULFATOS	1000 - 2000	Moderado	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	2000 - 20,000	Severo	
	>20,000	Mu severo	
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metálicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité 318-83 ACI

** Experiencia Existente

De los resultados del análisis químico obtenido a partir de 01 muestra representativa del suelo obtenida de las calicata C1, se tiene:

Alex David Cesias Rosado
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 88702
 Reg. CONSULTOR CS506

E-mail: geotec_peru@hotmail.com



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

Del Cuadro N°4 (resultados de análisis químicos), observamos que la concentración de sales cloruros en todas las calicatas, se encuentra por debajo de los valores permisibles, siendo el valor más alto de 611 ppm que corresponde a la calicata C-01, menor que 6000ppm (valor permisible para cloruros) , por lo que no ocasionará un ataque por corrosión del acero del concreto de la cimentación.

De igual manera observamos concentraciones de sales sulfatos por debajo del valor permisible, por lo que no va a ocasionar un ataque moderado al concreto de la cimentación.

Por todo lo expuesto se concluye usar el cemento tipo V.

8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio fue elaborado con la finalidad de evaluar el comportamiento mecánico de los Suelos de Cimentación para el proyecto en mención, el cual es exclusivamente para este fin.

1.- La zona de estudio según la Carta Geológica Nacional del cuadrángulo 19-f "Chimbote" a escala 1/100,000 del boletín N° 59 Serie A del Ingemet, La geología está formada por depósitos *aluviales* perteneciente al cuaternario holoceno continental y el macizo rocoso perteneciente a la formación la Zorra del grupo Casma del cretáceo inferior.

2.- Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

-El suelo está formado por un estrato de suelo SP.

-En la calicata explorada; la Napa freática no existe.

3.- Las Capacidad Portante admisible de las estructuras de sostenimiento será:

Tipo de Cimentación	D _r (m)	Q _{adm} (kg/cm ²)
Muro de contención	1.50	1.11

Alex David Cesias Rosado
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88702
 Reg. CONSULTOR C5505

4.-Para la reacción del suelo y el análisis de cimentaciones se tomara en consideración el valor del módulo de balasto $k_s = 879.10 \text{ tn/m}^3$.

5.-En caso de no encontrar el estrato firme se podrá utilizar una falsa zapata de concreto ciclópeo hasta llegar a dicho estrato, donde se transmitirá las cargas. En

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

ningún caso se apoyarán en terreno orgánico o relleno.

6.- De acuerdo al área sísmica donde se ubica la zona en estudio, existe la posibilidad de que ocurran los sismos de intensidades del orden VII en la escala de Mercalli Modificada. Asimismo, la *localidad* se encuentra ubicada en la zona 4 de alta sismicidad.

7.- Para la aplicación de las Normas de Diseño Sismo resistente del RNE, debe considerarse que el depósito de suelo donde estará ubicado el proyecto corresponde a un perfil tipo S1 suelos intermedios con periodo predominante $T_p = 1.00s$.

8.- Se concluye por lo tanto que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación no contiene concentraciones nocivas de sulfatos con potencial leve, por lo cual se sugiere que se trabaje con el Cemento Portland tipo V por el servicio de las estructuras a diseñar.

9.- Se recomienda compactar el fondo de cimentación y luego colocar un solado de 10 cm de espesor y así poder recibir la cimentación proyectada.

10.- La estructura del pavimento está basada en la calidad de los materiales granulares de base y sub-base por lo que deberán cumplir con las especificaciones generales y principales siguientes:

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud < Menor de 3000msnm	Altitud ≥ 3000msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	05821		80% min.	80% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E210	05821		40% min.	50% min.
Abrasión Los Ángeles	MTC E207	e 131	T96	40% máx.	40% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	04701		15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E219	0 1888		0.5% máx.	0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E209	C88	T 104	12% máx.	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Calcio	MTC E209	cae	T 104	18% máx.	18% máx.

Alex David, *ing. t.*

ING. ERO. C. T. L.
N2887C-2

Reg. CONSULTOR CSOe

GEOTEC



PERU E.I.R.L

ESTUDIOS GEOTECNICO  ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

Magnesio

Equivalente de Arena	MTC E 114	02419	T 176	35% min.	45% mín.
índice Plástico	MTC E 111	04318	T 89	4% máx.	2% máx.
Compactación de la Base	MTC E 117	D 1556	T 191	100% mín.	100% mín.
Compactación de la Subbase	MTC E 117	D 1556	T 191	100% mín.	95% mín.
Granulometría de curva continua	MTC E 204	0422	T88	Cumpla co la Gradación A de la especificación AASHTO	

El presente estudio es válido solo para el área investigada.

Coishco, Octubre del 2017

Alex David Cesnas Rosado
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88702
Reg. CONSULTOR CS505

CORANIÁ.LOM6 f RIA


Alex David Cesias Rosado
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 88702
Reg. CONSULTOR C5505

RUC: 20531694571, Cel: 943892113 / 943891590 RPM: #943892113 / #943891590 Nextel: 417*8644
E-mail: geotec_peru@hotmail.com

GEOTEC

PERU E.I.

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

CAUCATA -01
IL SIRA

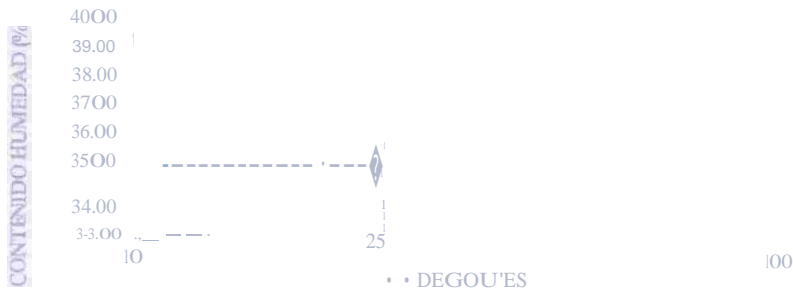
PROFUNDIDAD
1\APA HEATIC\

1.50m
JP.

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATERREJOS (ASTM - D4951)

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLASTICO		CONSISTENCIA
	Título N° 01	Título N° 04	Título N° 04	Título N° 04	
1. No se Golpes					
2. Tare fat					LI = 0.00
3. Tare + Suelo Humedo [gr]					
4. Peso Tare + Suelo Seco [gr]					IP = 0.00
5. Peso Agua, [gr]					
6. Peso Suelo Seco [gr]					IP = 0.00
7. Contenido de Humedad [%]					

GRAFICO DE CONSISTENCIA



3. CONTROL DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	TamN
1. Peso Tare [gr]	1500
2. Peso Tare + Suelo Humedo [gr]	6805
3. Peso Tare + Suelo Seco [gr]	50
4. Peso Agua [gr]	1.05
- Peso Suelo Seco [gr]	51.50
Contenido de Humedad [%]	3.01

Alex David Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88701
Reg. CONSULTOR GE

GEOTE

PE U E. R.L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

RJSc;rs / RO D5 SOND \diamond f3

Alex David Cestac
INGENIERO CIVIL
CIP N° 68702
Reg. EGINSULTOR 25505

P
s
i
C
e
s
a
r
V
a
l
e
i
o
M
z
e
L
o
t
e
i
O
V
i
c
t
o
r
R
a
ú
l
H
a
y
a
d
e
l
a
T
o
r
r
e
C
H
I
M
B
O
T
E

R
U
C
2
0
5
3
1
6
9
4
5
7
1
C
e

GE TEC

ERU E.I.R.

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

CAPACIDAD PORTANTE

Alex David Cesias Rosado
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88702
Reg. CONSULTOR CS508

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

UBICACIÓN
FECHA

INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA ANA - 2017
DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA ANA - ANCASH
OCTUBRE DEL 2017

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

D

Calicata		C.01
Profundidad de Desplante	1.60 m	1.60
Peso Volumétrico del Suelo	1.74 t/m ³	1.74
Cohesion del Suelo	24 (Ton/m ²)	24
Angulo de Friccion Interna del Suelo	33 (grados)	33
Ancho J (Cuento)	1.00 m	1.00
Factor de Seguridad	3.0	GP
Factor de Seguridad	3.0	GP

CALCULOS RESULTADOS:

Factor de Seguridad = 3.0

Factor de Seguridad	3.0
Factor de Seguridad	3.0
Factor de Seguridad	3.0

a) Capacidad Cuento Continuo.

Capacidad de Carga Ultima, qc

$$q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_\phi$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

c · N _c =	0.00
G _m · D _f · N _q =	251
0.5 · G _m · B · N _φ =	0.02
q _c =	3.33 Kg/cm ²
q _a =	1.11 Kg/cm ²

b) Capacidad Cuento Cuadrado

Capacidad de Carga Ultima, q

$$q_c = 1.3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_\phi$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

1.3 · c · N _c =	0.00
G _m · D _f · N _q =	251
0.4 · G _m · B · N _φ =	0.66
q _c =	3.16 Kg/cm ²
q _a =	1.05 Kg/cm ²

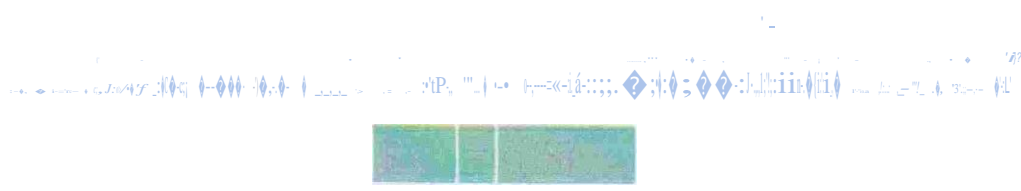


GEOTECNICO PERU E.I. S.R.L

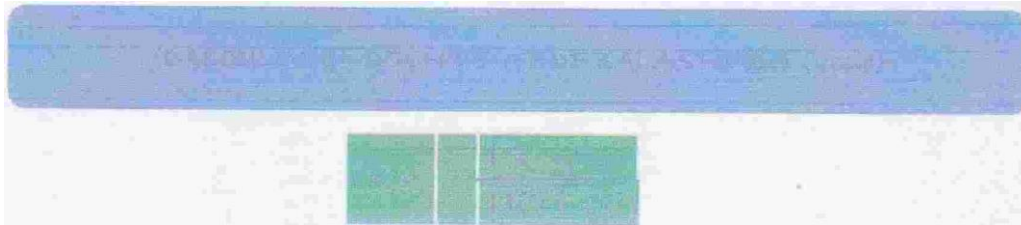
ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

"INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL (OII, LA TIENDA EMERGENCIA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIQUER DE PARQUES Y

UBICACIÓN: URB. F. EL TRITON, CANTON PROVINCIA AYLACATA-CAJAMARCA
 FECHA: 10 de OCTUBRE DEL 2017



Carga de Trabajo	q	11
A asentamiento resultante	s	0.014 m
Coefficiente de Balasto	Ks	784.9 Ton/m ²



Relacion de Poisson	μ	0.30
Ancho de la cimentación	B	1.00 m
Modulo de Elasticidad	E	80000 ton/m ²
Coefficiente de Balasto	Ks	8791 Ton/m ²

Ab Dalid 
 ING. CIVIL
 CIPN: 8877
 R.O.G. CCNSI. ILTOFI C.


GEO TEE

ERU E.I. S.A.

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COSHUCO, PROVINCIA DE SANTA 2017

EX. T. J. H. E. T. H. 2017


$$S_c = \frac{q B (1 - i^2)}{E (f)}$$

D id

Pre, iou pnra, rgo adinisihle	q,	UI > u', ϕ
Felcefo de i' o, s, son		0.30
modulo de Elasticidad		800.00 ; ϕ
Asentm. uie uto peruusthle		2.50 en.
A, id, ode la cimentacion	B	1.00
factor de ϕ " " " " "		1.1 m/m

Reciupl rutase jbtien' loinauicete:

Asentamiento	0.014	m
Si (max) ::	1.41	cm

Alex David Cesias Rosado
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 88702
Reg. CONSULTOR C5504

G OTEC PE U E.I. R.L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

ANALISIS Q.L. f Mf C, O


Alex David Cea

Ü, P,) ; ;
ING. EROCCIL
C. N°887)
Re.: CONSULTOR Cφ: -"

Ps.º Ce ar Valetto Mz C Lote 10 Victor Raúl Haya t.º 1 Torre CHIMBOTE
RUC 20531694571 Cet 9438 2113 943891590 RPM #94389 113 #94389 590 Nexte 417•8644
-mad g tec peru hotmil.com

GEOTECNICA

PERU E.I.R.L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

ANALISIS QUIMICO

OBJETO: ANALISIS QUIMICO DE LA EFICIENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACION DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA CRUZ DEL CAJON

UBICACION: DISTRITO: COISHCO- PROVINCIA: SANTA CRUZ DEL CAJON - REGION: CUSCO

FECHA: OCTUBRE DEL 2017

CALICULA: C-01

ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADO	NORMA
Contenido de cloruros solubles (Cl)	ppm	611 ppm	AASHTOT291
Contenido de sulfatos solubles (SO4)	ppm	820 ppm	AASHTOT290
Sales solubles totales	ppm	1040 ppm	USBRE-8

Alex David Cestas Rosales
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 88702
Reg. CONSULTOR C5509

E-mail: tec_peru@hotmail.com

GEOTEC

PERU E.I.R.L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

PLANO D  UBICACIÓN D5
CALICATAS

Alex David Cesias
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 88712
Reg. CONSULTOR 65908

Psje. Cesar Vallejo Mz. C - Lote 10 Victor Raúl Haya de la Torre-CHIMBOTE
RUC 20531694571 C 943892113 / 943891590 RPM: #943892113 / #943891590 Nextel: 417*8644
E-mail: geotec_peru@hotmail.com

IA EN EL IMPACTO AMBIENTAL, CON LA IMPLEMENTACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA
MO DE AGUAS EN RIESGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COSHICO, PROVINCIA DE SANTA-2017



UC-0

GEOTEPEU E.I. S.L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

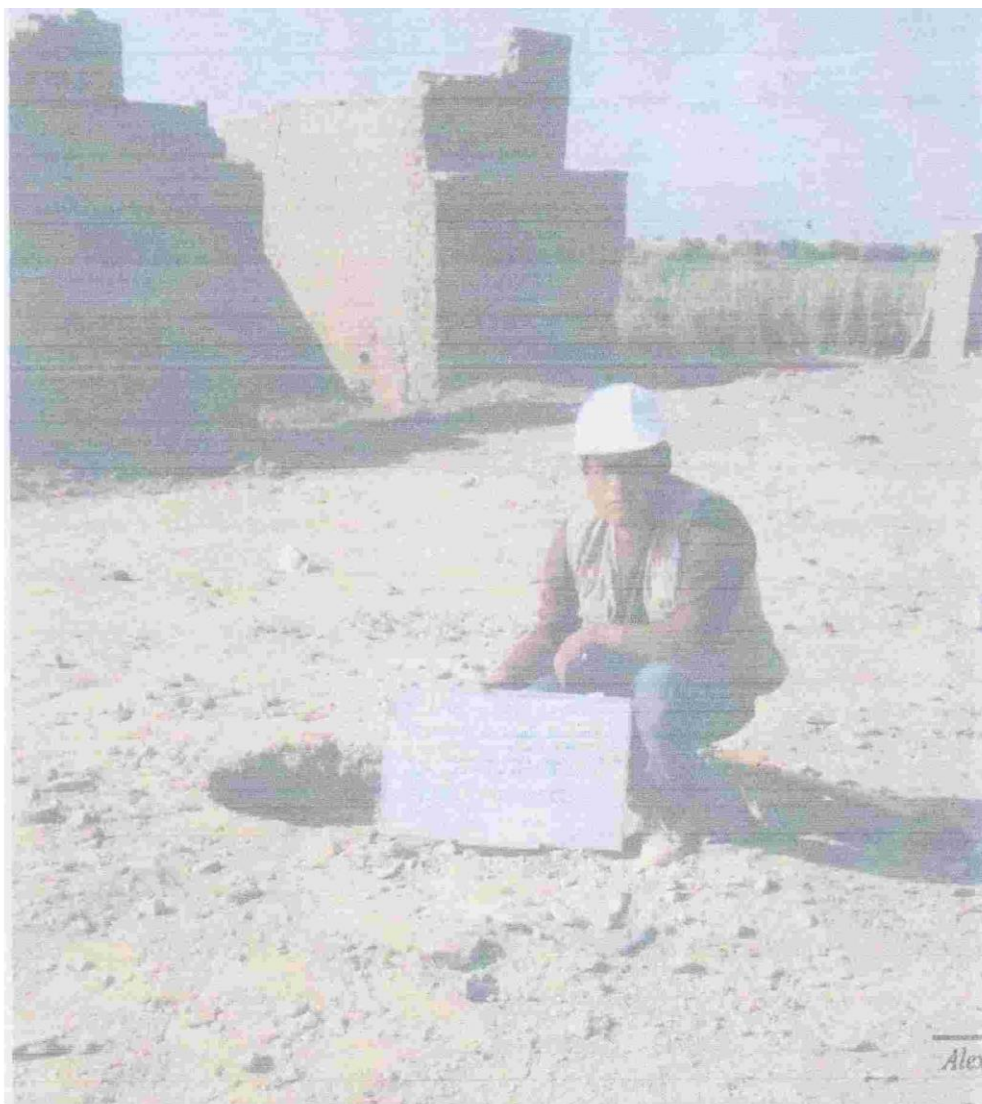
PAN6L FOTOCRAFICO

Alex David Cesina Ros
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88702
Reg. CONSULTOR C5509

l; rna t gootec peru@hotmail.com

GEOTEC p RU E.I. .L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES




Alex David Cesias Rosado
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88702
Reg. CONSULTOR C5506

ANEXO N°04:
Memoria
descriptiva

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA – 2018”

1.2. CARACTERISTICAS GENERALES

1.2.1. Ubicación del Proyecto

El área donde se desarrolla el estudio, se encuentra ubicado en la Prolongación 28 de julio Mz. I y J del distrito de Coishco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

Geográficamente la zona de estudio se encuentra entre las coordenadas UTM 17L 762462.46m E, 9003176.57m S, siendo su altitud de 20.00 m.s.n.m como muestra la figura N°01.



FIGURA N°01: Ubicación del área de estudio (Fuente Cara Google Earth)

Región	Provincia	Distrito	Localidad
Ancash	Santa	Chimbote	Huamanchacate

Esguemas ubicación del proyecto

Imagen: Ubicación de la Provincia del Santa en el Departamento de Ancash:

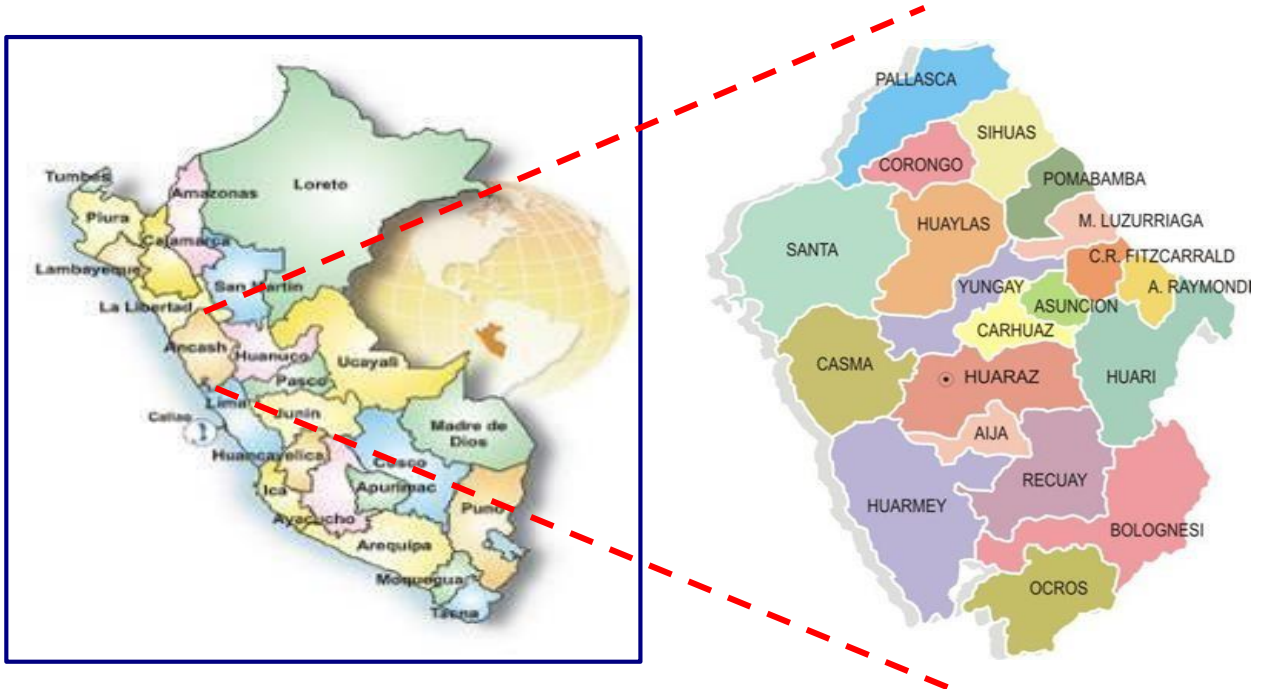


Imagen: Ubicación de la Provincia del Santa en el Departamento de Ancash:

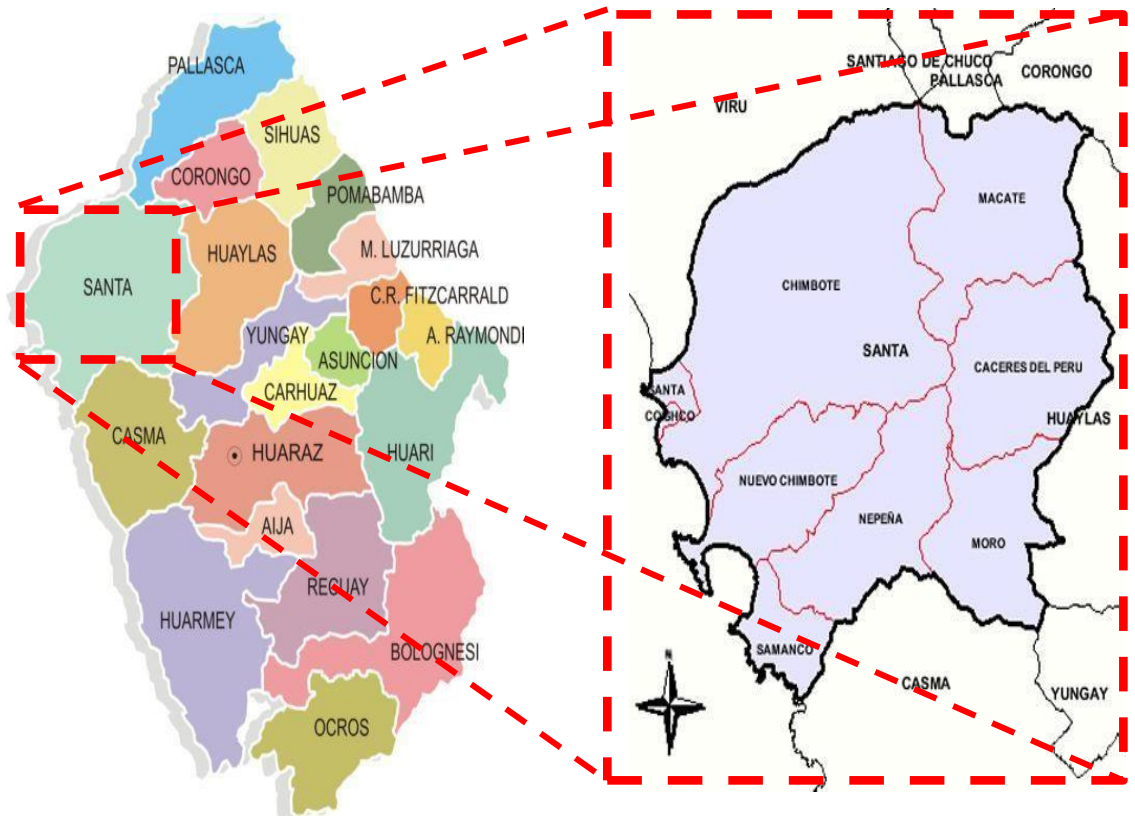


Imagen: Ubicación del Proyecto



1.2.3. Topografía de la Zona

La topografía de la zona de estudio es de tipo llanura presentando una suave pendiente moderada de oeste a este. El tipo suelo es arena mal graduada en promedio la localidad se encuentra en una altitud promedio de 23 m.s.n.m.

1.2.4. Accesos al Área de Estudio

Se accede al área de estudio por una vía de acceso siguiente

DE	A	KM	TIEMPO	MEDIO TRANSPORTE	TIPO DE VÍA
LIMA	COISHCO	752	3.33 HORAS	vehículo diario	Calletera Asfaltada

1.2.5. Condiciones Climáticas del Área de Estudio

Del tipo desértico con insuficientes precipitaciones que se ajustan a los desiertos subtropicales. Su temperatura máxima es de 32°C en el verano y la mínima de 14°C en el invierno; la humedad relativa máxima es del 92% y la mínima de 72%, presenta vientos constantes durante todo el año, con velocidades de 24 y 30 Km/h.

1.2.6. Objetivo del proyecto

Los objetivos del presente proyecto se enmarcan en la solución del problema identificado del estudio de pre inversión así como; la identificación y evaluación de la situación negativa que viene afectando a la población, de los cuales se desprenderán los objetivos que alcanzara el presente estudio:

Objetivo General:

“DISMINUCIÓN DE INCIDENCIA DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES, PARASITARIAS Y DÉRMICAS EN EL DISTRITO DE COISHCO”

Objetivo Específicos

- ✓ Construir planta de tratamiento de aguas residuales.
- ✓ Crear conciencia del cuidado del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos.
- ✓ Generar puestos de trabajo temporal y disminuir el desempleo poblacional.
- ✓ Mejorar los ingresos directos e indirectos con la ejecución del proyecto.

1.2.7. Descripción del proyecto**Componente I Construcción Planta de tratamiento**

El componente de tratamiento de aguas servidas para el presente proyecto propone la construcción de un sistema de tratamiento para poblaciones de mayor densidad poblacional que conforma la población de la localidad de Ambato. Los cuales se complementan con la construcción de: una cámara de rejillas y desarenado, tanque imhoff, filtro biológico y lecho de secado, así mismo se construye cámaras de distribución y regulación para el correcto tratamiento de aguas residuales

El tanque imhoff es una unidad de tratamiento primario cuya finalidad es la remoción de sólidos suspendidos. Son tanques de sedimentación primaria en los cuales se incorpora la digestión de lodos en un compartimiento localizado en la parte inferior.

Para comunidades de 5000 habitantes o menos, los tanques imhoff ofrecen ventajas para el tratamiento de aguas residuales domésticas, ya que integran la sedimentación del agua y a digestión de los lodos sedimentados en la misma unidad, por ese motivo también se les llama tanques de doble cámara.

Los tanques imhoff tienen una operación muy simple y no requiere de partes mecánicas; sin embargo, para su uso concreto es necesario que las aguas residuales pasen por los procesos de tratamiento preliminar de cribado y remoción de arena.

El tanque imhoff típico es de forma rectangular y se divide en tres compartimentos:

- Cámara de sedimentación.
- Cámara de digestión de lodos.
- Área de ventilación y acumulación de natas.

1.2.8. Metas físicas del proyecto

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Cámara de rejas 01 unidad

Tanque imhoff 02 unidad

Filtro biológico 02 unidad

Lecho de secado 02 unidad

Obras complementarias

Cerco de protección

1.2.9. Costo del proyecto

El costo del proyecto incluye, mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para la ejecución del mismo, así como aquellos costos indirectos que son necesarios para la correcta operación, administración y supervisión de la obra.

RESUMEN GENERAL DEL PROYECTO

Obra

INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN EL RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA-2018

Fecha Al 01/02/2016

001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		765,062.66

	COSTO DIRECTO		765,062.66
	GASTOS GENERALES	10%	76,506.27
	UTILIDAD	7%	53,554.39

	SUBTOTAL		895,123.31
	SUPERVISION DE OBRA (5%)		38,253.13

	SUBTOTAL		933,376.45
	IMPUESTO (IGV)	18%	168,007.76
			=====
	TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO	S/.	1,101,384.21

1.2.10 Fuente de financiamiento

La fuente de financiamiento proviene de los recursos de la Municipalidad distrital de Coishco

1.2.11. Modalidad de ejecución

La modalidad de ejecución será por administración directa, puesta que la unidad ejecutora cuenta con la capacidad técnica y logística para la ejecución este tipo de proyectos. .

1.2.12. Criterios de diseño para el desarrollo del proyecto

En el diseño y cálculo de cada uno de los procesos de tratamiento de aguas residuales para la ciudad de Cara, se ha respetado las Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, en especial la Norma OS.090 – Plantas de tratamiento de aguas residuales, publicado en junio del año 2006. Complementariamente se ha utilizado la siguiente información bibliográfica:

METCALF & EDDY, Ingeniería de Aguas Residuales Edición, McGraw Hill, Interamericana de España, Tercera edición.

Orozco Jaramillo, A., Bioingeniería de aguas residuales - Teoría y Diseño, ACODAL, Bogotá DC – Colombia, 2005.

CRITES – TCHOBANOGLOUS, Tratamiento de Aguas Residuales Edición McGraw Hill, Interamericana, mayo del 2 000.

DESIGN OF MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANTS, fourth edition. WEF Manual of Practice 8 ASCE manual and report on Engineering Practice N° 76.

ANEXO N°05:
Especificaciones
Técnicas

ESPECIFICACIONES TECNICAS

01. CAMARA DE REJAS

01.01 OBRAS PRELIMINARES

01.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR m2

a) DESCRIPCION

El trazo se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijarán en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizará para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m2) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

01.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO m2

a) DESCRIPCION

El trazo, nivelación y replanteo durante el proceso se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**01.02.01 EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO m³****a) DESCRIPCION.**

Son cortes realizados a la superficie del terreno con la finalidad de formar terraplenes o bases para alojar las estructuras especificadas en los planos, se respetara las cotas que en ellos indica.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

01.02.02 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO C/EQUIPO m³**a) DESCRIPCION**

El relleno y compactado con material de préstamo debe efectuarse lo más rápidamente, en caso de instalaciones debe rellenarse después de la instalación de la tubería; y seguir el tendido del conector tan cerca como sea posible. Esto protege a la tubería de piedras o rocas que pudiesen caer a la zanja e impacten al tubo, elimina la posibilidad de

desplazamiento o flote de la tubería en caso de inundación y elimina la erosión del soporte de la tubería.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

01.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30m m3

a) DESCRIPCION

Esta partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementándose con los provenientes de los movimientos de tierra descritos en forma específica.

El trabajo consiste en el carguío manual de los materiales excedentes desde su ubicación, hasta los exteriores de la zona de trabajo. Se prestará particular atención al hecho de que no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesariamente interrupciones al tránsito peatonal o vehicular, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carguío y transporte, que forman parte de la partida. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con el Residente de obra.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás

01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
01.03.01 SOLADO DE CONCRETO 1:10 C: H m2

a) DEFINICIÓN

Los solados para zapatas será obtenida del concreto ciclópeo, mezcla 1:10 (Cemento - Hormigón), dosificado en forma tal que alcancen a los veintiocho días (28) una resistencia mínima a la compresión de 140 kg/cm² en probetas normales de 6"x12". Salvo que el estudio de suelos especifique otra solución.

b) DESCRIPCIÓN

Los solados son elementos que cumplen la función de nivelar el piso de fundación y de darle mejores características de esfuerzo al terreno, así como de garantizar que las armaduras queden totalmente niveladas y espaciadas de la base para recibir el concreto definitivo.

MATERIALES

Agregado Grueso (Hormigón)

El hormigón será un material de río o de canteras compuesto de partículas fuertes duras y limpias. Estarán libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas ó escamosas, ácidos, materias orgánicas ú otras sustancias perjudiciales.

Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No. 100 como mínimo y 2" como máximo.

El hormigón será sometido a una prueba de control semanal en la que se verificará la existencia de una curva de granulometría uniforme entre las mallas antes indicadas. Los testigos para estas pruebas serán tomados en el punto de mezclado del concreto.

Los agregados gruesos deben estar en condiciones generales que se presentan a continuación:

Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

Deberán cumplir con los siguientes límites:

Malla	% que pasa
1 1/2"	100
1"	95-100
1/2"	25-60

4"	10 máx
8"	5 máx.

Cemento

Se empleará Cemento Portland Tipo I de preferencia ANDINO. El cemento usado cumplirá con las Normas ASTM C - 150 y los requisitos de las Especificaciones ITINTEC pertinentes.

Se permitirá el uso de cemento a granel, siempre y cuando sea del tipo I y su almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y en sus características físicas, el cemento a usarse no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse adecuadamente. No debe tener más de dos meses de antigüedad al momento de la adquisición y debe estar protegido del frío, la humedad y la lluvia.

Agua

Deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero.

Se usará agua no potable solo cuando mediante pruebas previas a su uso se establezca que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena normal, tengan por lo menos el 90% de la resistencia a los 7 y 28 días.

Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

Instalaciones compatibles con la granulometría y producción deseada.

Máquinas mezcladoras.

Distribuidor de agregado

Vibradores de concreto.

Equipo y herramientas menores (palas, picos, carretillas tipo boggie, etc.)

EJECUCIÓN

Los trabajos consisten en humedecer las zanjas antes de llenar los solados en la que no se colocarán las parrillas construidas con acero grado 60° para las columnas.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar

los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor.

CONTROL

Control Técnico

Control Técnico de los materiales utilizados en el proyecto.

Este control comprende las pruebas y parámetros para verificar las condiciones de los materiales que serán utilizados por medio de las siguientes pruebas:

Prueba de granulometría del agregado grueso:

Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

El diámetro máximo recomendado debe ser de entre 1/2 y 1/3 del espesor final de la capa ejecutada.

El agregado retenido por el tamiz de 2.0 mm. (N^o. 10) no debe tener un desgaste superior al 4%.

Prueba de calidad del agua, ya que sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

Prueba de calidad del Cemento Pórtland Tipo I, fresco libre de grumos.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

En el tamiz.

En los almacenes de materiales.

En la operación de carga.

La verificación visual de la calidad de los vaciados de concreto, debe hacerse con la colocación del concreto ciclópeo en proporción de 1:12 (cemento-Hormigón) .

Control Geométrico y Terminado

Espesor

El espesor de los solados para zapatas debe efectuarse tomando en cuenta las consideraciones del plano estructural que nos indica igual a 2", salvo que el residente y/o supervisor soliciten mayores dimensiones.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente.

El aspecto visual debe mostrar los solados parejos nivelados y sin vacíos ni porosidades.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las siguientes tolerancias:

Los valores individuales obtenidos en las pruebas de abrasión “Los Ángeles”, durabilidad y equivalente de arena, deben tener los límites indicados en estas especificaciones

Que la granulometría de los materiales se encuentre dentro de las especificaciones indicadas en las tablas definidas para este tipo de control.

Que el agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

Que el Cemento sea Pórtland del Tipo I, fresco libre de grumos.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos evaluados visualmente.

El material que se utilice, debe presentar un aspecto sano y homogéneo, evitando el uso de sitios alterados o de aspecto dudoso. En caso de duda, el sitio debe utilizarse después de las pruebas y el material debe pasar los requisitos especificados de desgaste “Los Ángeles” y durabilidad.

Los sitios de almacenamiento de materiales deben presentar condiciones que eviten la contaminación del material y tener separaciones bien definidas para el almacenaje de grava polvo, arena, etc. evitando la mezcla de materiales

La operación de carga debe hacerse tomando en cuenta los movimientos adecuados para evitar que los materiales se dañen. Para que esto no ocurra debe evitarse los sitios que se encuentren contaminados y húmedos.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las tolerancias siguientes:

Cuando el concreto usado sea ciclópeo y dosificado para solados en zapatas de 1:12 (cemento-hormigón) de un espesor de 2” de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos de obra.

Cuando se hayan obtenido los ensayos, que serán de tres por cada 100 m³, de solados se ejecutarán en cada día de trabajo. No se hará menos de un ensayo en cada día de trabajo.

c) MEDICION Y PAGO

Medición

El solado, se medirá por unidad de Metro Cuadrado (M²), considerando el largo por el ancho de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

d) Pago

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cuadrado (M²) ejecutado del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano

de obra, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS, herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

01.03.02 CONCRETO F[']C= 140 Kg./cm² m³

a) DEFINICION

El concreto para cámara de rejas y desarenador, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra y aire.

b) DESCRIPCION

La descripción de esta partida y todo lo demás es como lo especificado en obras de concreto Simple del Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICIÓN

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

01.03.03 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m²

a) DEFINICIÓN

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior del muro con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión y pueda soportar el concreto.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

01.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

01.04.01 CONCRETO F'C= 210 KG/CM² PARA MUROS m³

a) DESCRIPCION

El concreto en la camara de rejás y desarenador, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra (preparados con equipos necesarios) dentro del cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos de estructura.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos que especifican en la partida general de obras de concreto armado, teniendo en cuenta los criterios técnicos y recomendaciones que se describen en el Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICION

El concreto para la camara de rejás y desarenador, se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

01 .04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m2**a) DEFINICIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior del camara de rejás y desarenador con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión y pueda soportar el concreto.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

01.04.03 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2**a) DEFINICIÓN**

Esta partida comprende la colocación de la armadura de acero en el elemento estructural para los pisos y muros de la cámara de rejás y el desarenador con las características mínimas de:

Corrugaciones de acuerdo a la norma ASTM A-615.

Fluencia $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

Carga de rotura mínimo 5,900 Kg/cm²

Elongación en 20 cm. mínimo 8% .

En todo caso satisfará la norma ASTM A-185

b) DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en realizar la colocación del acero en trabajos estructurales y se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales

especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

El límite de fluencia será $F'y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$.

Deberá cumplir con las normas del ASTM-A-675, ASTM-A-616, ASTM-A-61, NOP-1158.

Deberán ser varillas de acero estructural fabricados en Chimbote, Arequipa o similar.

MATERIALES

Acero de refuerzo

Se debe cumplir con todo lo establecido en el art. 405 del reglamento del ACI. El doblado y los cortes serán de acuerdo a los diseños y medidas especificadas en los planos.

El refuerzo metálico deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

El límite de fluencia será $F'y=4,200 \text{ kg/cm}^2$.

Deberá cumplir con las normas del ASTM-A-615, ASTM-A-616, ASTM-A-61, NOP-1158.

Deberán ser varillas de acero estructural fabricados en Chimbote, Arequipa o similar.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberán ser herramientas menores (cortador de fierro, maquina de doblado, etc.)

EJECUCIÓN

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos.

El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles.

La colocación de la armadura será afectada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recogido ó clips adecuados en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo ú otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

CONTROL Control

Técnico Almacenaje y

Limpieza

Las varillas de acero se almacenarán fuera del contacto con el suelo, preferiblemente cubiertos y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite, o grasa. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, oxido y cualquier capa que puede reducir su adherencia. Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se reinspeccionará y se devolverá a limpiar cuando sea necesario.

Doblado del Refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Proyectista. No se permitirá el doblado del refuerzo. Los diámetros considerados son los siguientes:

DIAMETRO VARILLA	RADIO MINIMO.
3/8" a 5/8"	2.5 diámetros de varilla
3/4" a 1"	3.0 diámetros de varilla
Mayores de 1"	4.0 diámetros de varilla

Tolerancia.

El refuerzo se colocará en las posiciones especificadas en los planos con las siguientes tolerancias:

D = 60 cm. o menos +- 6 mm.

D = mayor de 60 cm. +- 13 mm.

Posición longitudinal de dobleces y extremos de varillas +- 5 mm.

Gancho Estándar

a) En barras longitudinales:

- Dobleces de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra.
- Dobleces de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.
- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a :

Barras Ø 3/8" a Ø 1" 6 db

Barras Ø 1 1/8" a Ø 1 3/8" 8 db

b) En Estribos:

- Dobleces de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.
- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a :

Estribos Ø 3/8" a Ø 5/8" 4 db

Estribos Ø 3/4" Ø mayores 6 db

Enderezamiento y Redoblado

No se permitirán redoblado, ni enderezamiento en el acero obtenido en base a torcionado u otra semejante de trabajo en frío.

En acero convencional, las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado.

No se doblará ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido.

Límites de espaciamento de refuerzo

El espaciamento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos de colocación de los refuerzos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

En los almacenes de materiales.

En la operación de carga.

La verificación visual de la calidad de los refuerzos en trabajos estructurales, debe hacerse con la colocación del acero que cumpla con $F'y=4200 \text{ Kg/cm}^2$.

Control Geométrico y Terminado

El diámetro de los refuerzos de acero se encuentra especificado en los planos estructurales, los que se colocarán respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar los refuerzos debidamente espaciados libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS**Basado en el Control Técnico**

Siempre que cumplan con lo especificado en esta partida.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen estrictamente con las disposiciones de ejecución de esta partida.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con el uso de los diámetros propuestos en los planos y las dimensiones de cada armadura.

c) MEDICIÓN

El acero de refuerzo en zapatas se medirá esta partida por unidad de Kilogramo (KG.), considerando el largo de cada varilla a emplearse multiplicado por su factor de peso, o sumando por partes de la misma para dar un total.

d) PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Kilogramo (KG) del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, EQUIPOS Y

HERRAMIENTAS, herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

01.05 REVOQUES Y ENLUCIDOS

01.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E 1.5 m2

a) DESCRIPCION

Se refiere a los revestimientos de interiores que se realizaran para impermeabilizar la estructura, considerando de acuerdo a los planos necesidades que requiera.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

En el caso de preparación de morteros, se utilizara solución "SIKA" o similar obtenida de disolver una parte de "SIKA 1", o similar en 10 partes de agua por volumen, lo cual se podrá usar en el termino de 3 o 4 horas de preparado. El inducido consistirá en 2 etapas:

La primera de 1 cm. de espesor, preparado con mortero de cemento, arena en proporción 1:5 y solución "SIKA" o similar y la segunda capa con mortero 1:1 preparado igualmente con solución "SIKA" o similar.

En la preparación del mortero, a la mezcla seca del cemento y arenas se resuelve fuertemente con la solución "SIKA" o similar, hasta obtener la consistencia deseada. La aplicación del mortero se hará siempre de abajo hacia arriba, prensándola fuertemente y en forma continuada con planchas metálicas.

MATERIALES

La arena no deberá ser arcillosa, será lavada, limpia y bien graduada, libre de materiales orgánicas salitrosas. Cuando esté seca la arena para tarrajeo grueso tendrá una granulometría comprendida entre la malla Diámetro 10 y la Diámetro 40. Y la arena para tarrajeo fino una granulometría comprendida entre la malla diámetro 40 y la diámetro 200.

El agua a utilizarse en la mezcla será limpia.

c) FORMA DE MEDICION

Se medirá el área efectiva a revestir, descontando el área de vanos y aberturas.

d) FORMA DE VALORIZACION/PAGO

El pago se hará por metro cuadrado entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.05.02 TARRAJEO EN EXTERIORES C: A 1:5 m2

a) DEFINICIÓN

Esta comprendido los trabajos que se ejecutarán de acuerdo a las indicaciones del plano específicamente en superficies exteriores de acuerdo a lo especificado en los planos con un mortero proveniente de la mezcla de arena fina con cemento en una proporción de 1:5.

b) DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en el enlucido de todas las superficies exteriores que componen los muros, con la finalidad que mantengan una uniformidad de presentación, tanto en la adherencia del concreto, como en la verticalidad u horizontalidad de las superficies trabajadas, los mismos que posteriormente recibirán directamente la pintura teniendo especial cuidado en la provisión de los materiales necesarios para la correcta realización de los trabajos.

Se requiere que la inspección a los materiales y trabajos sean minuciosos de acuerdo a lo especificado en el presente ítem y estarán a cargo del residente de obra y del supervisor de obra.

MATERIALES**Arena Fina**

La arena fina que se empleará para el tarrajeo no deberá ser arcillosa, será lavada, limpia y bien graduada, clasificada uniformemente desde fina y gruesa. Estará libre de materias orgánicas y salitrosas. El contenido máximo de arcilla o impurezas será del 5%.

Cuando la arena esté seca, pasará por la criba N° 8, no más del 80% pasará por la criba N° 30, no más del 20% pasará por la criba N° 50 y no más del 15% pasará por la criba N° 100. Si se quiere hacer el cribado por una sola malla, toda la arena fina estando seca, pasará por la malla US Estándar N° 8.

Es preferible que la arena sea de río o piedra molida; cuarzo, marmolina de materiales silicios o calcárea, libres de sales, residuos vegetales, u otros elementos perjudiciales.

Cemento.

Se empleará Cemento Portland Tipo I de preferencia ANDINO. El cemento usado cumplirá con las Normas ASTM C - 150 y los requisitos de las Especificaciones ITINTEC pertinentes.

Agua.

Deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero.

Se usará agua no potable solo cuando mediante pruebas previas a su uso se establezca que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena normal, tengan por lo menos el 90% de la resistencia a los 7 y 28 días.

Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS

Para la correcta ejecución de los trabajos, el personal encargado de los trabajos deberá contar con sus herramientas habituales para desarrollar estos trabajos como palas, badilejos, nivel de mano, plomada, bateas, etc.

EJECUCIÓN

Superficie de Aplicación.

Deberá procurarse que las áreas que van a ser tarrajeados tengan la superficie áspera para que exista buena adherencia del mortero. Todos los ambientes que llevan tarrajeo como acabado deberán ser entregados listos para recibir directamente la pintura.

Durante la construcción deberá tenerse especial cuidados para no causar daño a los revoques terminados, tomándose todas las precauciones necesarias.

El Residente cuidará y será responsable de todo maltrato que ocurra en el acabado de los revoques, siendo de su cuenta el efectuar los resanes necesarios hasta la entrega de la obra.

Los ángulos o aristas de muros, vigas, columnas, derrames, etc., serán perfectamente definidos.

Mortero

Se empleará mortero de cemento y arena en proporción 1:5 para todas las superficies.

El mortero será preparado sólo en cantidad adecuada para el uso inmediato y para un tiempo máximo de una hora de trabajo, no permitiéndose el uso de mortero remezclado; el batido se hará en batea de madera las mismas que deberán estar siempre limpias para garantizar la pureza de la mezcla.

Proceso Constructivo.

Los Revoques se aplicarán solo después de seis semanas (1.5 mes) de asentado el muro debiéndose limpiar la superficies donde se revestirán.

Para el tarrajeo de la superficie del concreto se procederá así:

Se limpiará el área con escobilla de acero.

Se regará con manguera a presión y se dejará secar.

Lechada de cemento (agua de cemento)

Tarrajeo fino

Se hará un encintado vertical teniendo en cuenta la escuadra del ambiente.

Estas se ubicarán a una distancia máxima de 1.5 cm.

Antes de echar la mezcla a la Viga o Dintel este debe ser mojado con manguera hasta dejarlo saturado.

Curado de revoques, la humectación se iniciara tan pronto como el revoque se haya endurecido lo suficiente, para no sufrir deterioros; éste curado se aplicará

con agua en forma de pulverización.

Antes de iniciar los trabajos se deberá humedecer convenientemente la superficie que va a recibir el revoque y llenar todos los vacíos y grietas, evitando asimismo la absorción del agua de la mezcla.

Con el fin de obtener una óptima verticalidad en el acabado del tarrajeo, se trabajará con cintas de referencia de mortero 1:8, corridos verticalmente a lo largo del muro. Las cintas convenientemente aplanadas, sobresaldrán de la superficie del muro el espesor exacto del tarrajeo y tendrán un espaciamiento de 1.50 m., arrancando lo más cerca posible de la esquina del paramento.

CONTROL

Control Técnico

Control Técnico de los materiales utilizados en el proyecto.

Este control comprende las pruebas y parámetros para verificar las condiciones de los materiales que serán utilizados por medio de las siguientes pruebas:

Prueba de calidad del Cemento:

El cemento deberá estar contenido en envases originales de fábrica, no deberá tener grumos, se verificará la fecha de fabricación, rechazando aquellas bolsas que tengan más de dos meses de fabricación.

Prueba de calidad del Agregado:

La Arena Fina deberá ser de grava limpia, libre de arcilla plástica en su superficie y de otros elementos ajenos a su propia composición.

Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas.

Prueba de calidad del agua, ya que sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

Control de Ejecución

Esta se efectuará principalmente en base a una inspección visual, durante el desarrollo de la ejecución de las obras, esta verificación visual se realizará en todas las etapas que se detallan a continuación:

En los puntos de nivel y cintas

En la ejecución de los tarrajes

En los niveles de horizontalidad y verticalidad de las superficies.

En la calidad de los morteros empleados

Control Geométrico y Terminado

Niveles

Se verificará la adecuada colocación de los niveles y el encintado de las superficies, que servirán como guía para el pañeteo y acabado de la superficie.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas mediante el uso de nivel de mano y nivel de para corroborar la verticalidad y horizontalidad de las superficies ejecutadas, además del espesor de la mezcla empleada.

Encuentros

Los encuentros entre muros, muro y columna, muro y cielo raso, muro y vigas, deberán ser verificados teniendo un espesor máximo de 1.50 cm los que se realizaran a través de una inspección visual condiciones de acabado, deberán ser verificadas visualmente, el mismo que nos mostrará que los acabados son los óptimos y no presentan desniveles en las diferentes superficies.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS**Basado en el Control Técnico**

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las siguientes tolerancias:

Los materiales utilizados cumplan con los requerimientos de calidad y control exigidos y especificados, para la arena fina que cumpla con la granulometría deseada, para el cemento que los envases estén perfectamente sellados y de fábrica y el agua que cumpla con las especificaciones previstas.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos evaluados visualmente.

Sobre verticalidad y horizontalidad de las superficies ejecutadas, comprobando los niveles, encuentros, acabados y calidad de los trabajos realizados, los que se comprobarán visualmente.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las tolerancias siguientes:

Cuando las superficies se encuentren perfectamente nivelados y a plomo, verificando la calidad de los trabajos en el nivelado y acabado de las caras o superficies de los elementos a tarrajear y las áreas sean de las dimensiones estipuladas en los planos o definidos previamente por el residente y/o supervisor.

c) MEDICIÓN

El tarrajeo de los muros interiores y exteriores, se medirá por unidad de Metro Cuadrado (M2), considerando el largo por el ancho o el alto de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

d) PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cuadrado (M2) del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS, herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

01.06 CARPINTERIA METALICA**01.06.01 COMPUERTA METALICA SEGUN DISEÑO und****a) DESCRIPCION**

La presente partida refiere a la provisión y colocación de compuerta de plancha metálica, el mismo que se ubicara en el desarenador de acuerdo a las indicaciones del plano.

Su colocación deberá facilitar los trabajos de mantenimiento y operación.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

El residente obra contratara los servicios de terceros a fin de fabricar las compuestas metálicas de acuerdo a las dimensiones y materiales a utilizar, los cuales serán fabricados en talleres reconocidos y de mayor confiabilidad.

Su estructura consistirá en un borde de deslizamiento y una compuerta de control.

Los bordes de deslizamiento deberán estar empotrados en los muros laterales los cuales deberán contar con elementos de anclaje a fin de mantener su posición original. El material a emplear serán ángulos "L", a ambas caras, los cuales deberán formar una "U".

La compuerta será de acero con plancha metálica y entramado de acero del tipo T, la plancha a utilizar será de 1/16". La compuerta deberá presentar una estructura rígida y liviana.

c) MEDICION

Se mide por la unidad (und) de elemento colocado insitu, con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (und) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

01.06.02 REJA METALICA DE 1"x 1/4" und**a) DESCRIPCION**

La presente partida refiere a la provisión y colocación de reja metálica, el mismo que se ubicara en la cámara de rejillas de acuerdo a las indicaciones del plano.

Su colocación deberá facilitar los trabajos de mantenimiento y operación.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

El residente obra contratara los servicios de terceros a fin de fabricar la reja metálica de acuerdo a las dimensiones y materiales a utilizar, los cuales serán fabricados en talleres reconocidos y de mayor confiabilidad.

Su estructura está conformada por un borde de perfil tipo "L" sobre el cual deberá soldarse barras de acero corrugado de 5/8", con espacios cada 1"; dicha reja deberá cubrir perfectamente el ancho del canal de entrada.

Su colocación será de acuerdo al ángulo de inclinación propuesto en los planos.

Su colocación deberá estar empotrada en la parte inferior del canal de manera que las rejas permanezcan estables durante la operación. La parte superior ira soldada hacia la plancha de inspección.

Esta partida también considera herramientas para la limpieza de los desechos de la cámara de rejas los cuales consisten en la implementación de un rastrillo de fierro de 3/8", con dimensiones que permitan la fácil operación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad (und) de elemento colocado insitu, con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (und) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra

01.06.03 BANDEJA METALICA R 1/4" CON PERFORACIONES 1" Und

a) DESCRIPCION

La presente partida refiere a la provisión y colocación de bandeja metálica, el mismo que se ubicara en la cámara de rejas de acuerdo a las indicaciones del plano.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

El residente obra contratara los servicios de terceros a fin de fabricar la reja metálica de acuerdo a las dimensiones y materiales a utilizar, los cuales serán fabricados en talleres reconocidos y de mayor confiabilidad.

El marco será de ángulo del tipo "L" y tapa metálica será de plancha estriada servirán para la inspección y mantenimiento de la cámara de rejas, así mismo; contara con perforaciones de 3/4", cada 2".

Su instalación será de acuerdo a las indicaciones del plano de manera de que la estructura se mantenga rígido y estable.

c) MEDICION

Se mide por la unidad (und) de elemento colocado insitu, con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (und) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra

02 TANQUE IMHOFF**02.01 OBRAS PRELIMINARES****02.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR m2****a) DESCRIPCION**

El trazo se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m2) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

02.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO m2**a) DESCRIPCION**

El trazo, nivelación y replanteo durante el proceso se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**02.02.01 EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINA m³****02 .02.02 EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL ROCA SUELTA C/MAQUINA M³****a) DESCRIPCION.**

El Contratista realizará todos los cortes necesarios para conformar el diseño del tanque Imhoff de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre. Las presentes especificaciones refieren al corte sobre terreno suelto y semirocoso.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de topografía, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

El Corte de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Supervisor. Todo sobre-corte que haga el Contratista, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones que corresponden, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

Las banquetas deben construirse de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Supervisor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por el Contratista, debe ser subsanado por éste, sin costo alguno para la Entidad.

Los procedimientos que utilice el Contratista deberán permitir la ejecución de los trabajos de ensanche o modificación del alineamiento, evitando la contaminación del afirmado con materiales arcillosos, orgánicos o vegetales. Los materiales excavados deberán cargarse y transportarse hasta los sitios de disposición aprobados por el Supervisor.

Así mismo, el Contratista deberá garantizar el tránsito y conservar la superficie de rodadura existente.

Manejo del agua superficial

Cuando se estén efectuando los cortes, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos y acordonamientos de material que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

Al terminar los trabajos de corte, el Contratista deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor.

Durante la ejecución de la excavación para explanaciones, el Contratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.

El trabajo de corte superficial con maquina se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

c) MEDICION.

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m³) de material cortado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El Contratista notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales. Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será considerada para fines de pago. La medición no incluirá sección alguna de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

.d) FORMA DE PAGO.

El área medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbicos (m³), para la partida en mención, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.02.03 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO m³

a) DESCRIPCION

Considera el relleno en áreas que requieran alcanzar la sub rasante, o caso contrario las áreas desprotegidas que pueda quedar después de la construcción. El relleno se realizara con material propio y el empleo de equipos livianos.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie mediante el uso de una herramientas manuales y equipos livianos en zonas de difícil acceso, en profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de plancha compactador, provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación Proctor modificado que se realizara para el control del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado (AASHTOT-180.).

El Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 1 muestra por cada calle o cada 200 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

c) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

02.02.04 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M PROMEDIO

02.02.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPOm3

a) DESCRIPCION

Esta partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementándose con los provenientes de los movimientos de tierra descritos en forma específica.

El trabajo consiste en el carguío manual de los materiales excedentes desde su ubicación, hasta los exteriores de la zona de trabajo. Se prestará particular atención al hecho de que no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesariamente interrupciones al tránsito peatonal o vehicular, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carguío y transporte, que forman parte de la partida. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con el Residente de obra.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m3) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás

02.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

02.03.01 SOLADO DE CONCRETO 1:10 C: H E=2" m2

a) DEFINICIÓN

Los solados para zapatas será obtenida del concreto ciclópeo, mezcla 1:10 (Cemento - Hormigón), dosificado en forma tal que alcancen a los veintiocho días (28) una resistencia mínima a la compresión de 140 kg/cm² en probetas normales de 6"x12". Salvo que el estudio de suelos especifique otra solución.

b) DESCRIPCIÓN

Los solados son elementos que cumplen la función de nivelar el piso de fundación y de darle mejores características de esfuerzo al terreno, así como de garantizar que las armaduras queden totalmente niveladas y espaciadas de la base para recibir el concreto definitivo.

MATERIALES

Agregado Grueso (Hormigón)

El hormigón será un material de río o de canteras compuesto de partículas fuertes duras y limpias. Estarán libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas ó escamosas, ácidos, materias orgánicas ú otras sustancias perjudiciales.

Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No. 100 como mínimo y 2" como máximo.

El hormigón será sometido a una prueba de control semanal en la que se verificará la existencia de una curva de granulometría uniforme entre las mallas antes indicadas. Los testigos para estas pruebas serán tomados en el punto de mezclado del concreto.

Los agregados gruesos deben estar en condiciones generales que se presentan a continuación:

Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

Deberán cumplir con los siguientes límites:

Malla	% que pasa
1 1/2"	100
1"	95-100
1/2"	25-60
4"	10 máx
8"	5 máx.

Cemento

Se empleará Cemento Portland Tipo I de preferencia ANDINO. El cemento usado cumplirá con las Normas ASTM C - 150 y los requisitos de las Especificaciones ITINTEC pertinentes.

Se permitirá el uso de cemento a granel, siempre y cuando sea del tipo I y su almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y en sus características físicas, el cemento a usarse no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse adecuadamente. No debe tener más de dos meses de antigüedad al momento de la adquisición y debe estar protegido del frío, la humedad y la lluvia.

Agua

Deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero.

Se usará agua no potable solo cuando mediante pruebas previas a su uso se establezca que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena normal, tengan por lo menos el 90% de la resistencia a los 7 y 28 días.

Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

- Instalaciones compatibles con la granulometría y producción deseada.

- Máquinas mezcladoras.

- Distribuidor de agregado

- Vibradores de concreto.

- Equipo y herramientas menores (palas, picos, carretillas tipo boggie, etc.)

EJECUCIÓN

Los trabajos consisten en humedecer las zanjas antes de llenar los solados en la que no se colocarán las parrillas construidas con acero grado 60° para las columnas.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor.

CONTROL**Control Técnico**

Control Técnico de los materiales utilizados en el proyecto.

Este control comprende las pruebas y parámetros para verificar las condiciones de los materiales que serán utilizados por medio de las siguientes pruebas:

Prueba de granulometría del agregado grueso:

- Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

- Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

El diámetro máximo recomendado debe ser de entre 1/2 y 1/3 del espesor final de la capa ejecutada.

El agregado retenido por el tamiz de 2.0 mm. (N^o. 10) no debe tener un desgaste superior al 4%.

Prueba de calidad del agua, ya que sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

Prueba de calidad del Cemento Pórtland Tipo I, fresco libre de grumos.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

En el tamiz.

En los almacenes de materiales.

En la operación de carga.

La verificación visual de la calidad de los vaciados de concreto, debe hacerse con la colocación del concreto ciclópeo en proporción de 1:12 (cemento-Hormigón) .

Control Geométrico y Terminado

Espesor

El espesor de los solados para zapatas debe efectuarse tomando en cuenta las consideraciones del plano estructural que nos indica igual a 2", salvo que el residente y/o supervisor soliciten mayores dimensiones.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar los solados parejos nivelados y sin vacíos ni porosidades.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las siguientes tolerancias:

Los valores individuales obtenidos en las pruebas de abrasión "Los Ángeles", durabilidad y equivalente de arena, deben tener los límites indicados en estas especificaciones

Que la granulometría de los materiales se encuentre dentro de las especificaciones indicadas en las tablas definidas para este tipo de control.

Que el agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

Que el Cemento sea Pórtland del Tipo I, fresco libre de grumos.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos evaluados visualmente.

El material que se utilice, debe presentar un aspecto sano y homogéneo, evitando el uso de sitios alterados o de aspecto dudoso. En caso de duda, el sitio debe utilizarse después de las pruebas y el material debe pasar los requisitos especificados de desgaste "Los Ángeles" y durabilidad.

Los sitios de almacenamiento de materiales deben presentar condiciones que eviten la contaminación del material y tener separaciones bien definidas para el almacenaje de grava polvo, arena, etc. evitando la mezcla de materiales

La operación de carga debe hacerse tomando en cuenta los movimientos adecuados para evitar que los materiales se dañen. Para que esto no ocurra debe evitarse los sitios que se encuentren contaminados y húmedos.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las tolerancias siguientes:

Cuando el concreto usado sea ciclópeo y dosificado para solados en zapatas de 1:12 (cemento-hormigón) de un espesor de 2" de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos de obra.

Cuando se hayan obtenido los ensayos, que serán de tres por cada 100 m³, de solados se ejecutarán en cada día de trabajo. No se hará menos de un ensayo en cada día de trabajo.

c) MEDICION Y PAGO

Medición

El solado, se medirá por unidad de Metro Cuadrado (M²), considerando el largo por el ancho de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

Pago

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cuadrado (M²) ejecutado del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS, herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

02.03.02 CONCRETO F'C= 140 Kg./cm² m³

a) DEFINICION

El concreto con tanque imhoff, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra y aire.

b) DESCRIPCION

La descripción de esta partida y todo lo demás es como lo especificado en obras de Concreto Simple del Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICIÓN

Se mide por la unidad de (m3) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

02.03.03 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m2**a) DEFINICIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior del reservorio con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión y pueda soportar el concreto.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m2) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

02.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**02.04.01 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA MUROS m3****a) DESCRIPCIÓN**

El concreto para el tanque imhoff, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra (preparados a mano) dentro del cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos de estructura.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos que especifican en la partida general de obras de concreto armado, teniendo en cuenta los criterios técnicos y recomendaciones que se describen en el Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICIÓN

El concreto para el tanque imhoff, se mide por la unidad de (m3) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

02.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m2**a) DEFINICIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICIÓN

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

02.04.03 ACERO DE REFUERZO $F_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$

a) DESCRIPCION

Esta partida comprende la colocación de la armadura de acero en el elemento estructural: tanque imhoff

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos similares que se especifican en la partida de acero en el tanque imhoff de las obras de concreto armado.

c) METODOS DE MEDICION

Esta partida de acero, se medirá por unidad de kilogramo (Kg.), el cual se determina multiplicando la longitud de la varilla por su peso, que por metro lineal posee cada una de ellas, incluyendo los estribos. El resultado del peso de la armadura incluirá las longitudes de las barras que van empotradas en otros elementos.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (Kg.) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

02.05 REVOQUES Y ENLUCIDOS

02.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E 1.5 m²

a) DESCRIPCION

Se refiere a los revestimientos interiores que se realizaran para impermeabilizar la estructura.

En el caso de preparación de morteros, se utilizara solución "SIKA" o similar obtenida de disolver una parte de "SIKA 1", o similar en 10 partes de agua por volumen, lo cual se podrá usar en el termino de 3 o 4 horas de preparado. El inducido consistirá en 2 etapas: La primera de 1 cm. de espesor, preparado con mortero de cemento, arena en proporción 1:5 y solución "SIKA" o similar y la segunda capa con mortero 1:1 preparado igualmente con solución "SIKA" o similar.

En la preparación del mortero, a la mezcla seca del cemento y arenas se resuelve fuertemente con la solución "SIKA" o similar, hasta obtener la consistencia deseada. La aplicación del mortero se hará siempre de abajo hacia arriba, prensándola fuertemente y en forma continuada con planchas metálicas.

MATERIALES

La arena no deberá ser arcillosa, será lavada, limpia y bien graduada, libre de materiales orgánicas salitrosas. Cuando esté seca la arena para tarrajeo grueso tendrá una granulometría comprendida entre la malla Diámetro 10 y la Diámetro 40. Y la arena para tarrajeo fino una granulometría comprendida entre la malla diámetro 40 y la diámetro 200. El agua a utilizarse en la mezcla será limpia.

b) FORMA DE MEDICION

Se medirá el área efectiva a revestir, descontando el área de vanos y aberturas.

c) FORMA DE VALORIZACION/PAGO

El pago se hará por metro cuadrado entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

02.05.02 TARRAJEO EN EXTERIORES C: A 1:5 m2

a) DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende los trabajos de acabados de muros exteriores del tanque imhoff, de acuerdo a lo indicado en los planos.

b) MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m2), se computarizaran todas las áreas netas a vestir o revocar de los muros exteriores, del tanque imhoff. Por consiguiente se descontarán los vanos o aberturas de otros elementos distintos al revoque, como molduras, cornisas y demás salientes que deberán considerarse en partidas independientes.

c) FORMA DE PAGO

El pago de la partida de tarrajeo en muros exteriores, se efectuará por metro cuadrado (m2), de acuerdo al precio unitario del presupuesto aprobado, este pago constituye la

compensación completa por la mano de obra, equipo, desgaste de herramientas y demás conceptos necesarios para completar esta partida.

02.06 PINTURA

02.06.01 PINTURA EN CARPINTERIA METALICA INC ANTICORROSIVO m2

a) DEFINICION

Son los acabados con pintura anticorrosiva para elementos metálicos. Consistentes en escalines, tapas y barandas; los cuales se ubican en el perímetro del tanque imhoff.

b) DESCRIPCION

La superficie a pintar de todas las estructuras metálicas deberá ser lijada para eliminar oxido o restos de soldadura u otros elementos negativos al acabado final.

MATERIALES

Pintura anticorrosiva, Thiner, Lija de fierro N° 8.

La pintura anticorrosiva es el producto formado por uno o varios pigmentos que se aplicara en capas delgadas y que cumple con una función de objetivo múltiple.

Requisitos para la pintura

La pintura no deberá ostentar un asentamiento excesivo en sus recipientes lleno y recientemente abierto y deberá ser fácilmente redispersa con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo.

La pintura no deberá mostrar engrumecimiento de coloración, aglutinamiento ni separación del color, y deberá estar exento de terrones y natas. No debe formar nata en el envase tapado en los periodos de interrupción de la faena de pintado.

La pintura al ser aplicada deberá extenderse fácilmente con la brocha, poseer cualidades de enrasamiento o correr al ser aplicada en las superficies verticales y lisas.

La pintura deberá secar dejando un acabado liso y uniforme, exento de asperezas, granos, angulosos, partes disperejas y otras imperfecciones de la superficie.

Thiner

Es un diluyente producto del petróleo que ayuda a ablandar las pinturas y facilitar su aplicación. Debe estar en envases herméticos y lejos del alcance de ambientes cálidos por ser inflamable.

EQUIPO

Se utilizarán herramientas manuales para la ejecución de esta partida.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Se aceptarán estos trabajos siempre que la pintura no deberá mostrar engrumecimiento, de coloración, aglutinamiento ni separación del color, y deberá estar exento de terrones y natas. No debe formar nata en el envase tapado en los periodos de interrupción de la faena de pintado.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos evaluados visualmente.

La pintura no deberá ostentar un asentamiento excesivo en sus recipientes lleno y recientemente abierto y deberá ser fácilmente dispersa con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo.

El pintado no debe presentar variaciones de tonalidades ni manchas, ni desperfectos en la superficie. Debe ser completamente lisa.

Terminado

Debe ser liso y homogéneo.

EJECUCION

Modo de pintado

Lijado la superficie donde que existen los óxidos hasta obtener bien limpio de los elementos químicos.

Primera mano de pintura

Los retoques necesario antes de la segunda mano.

Segunda mano de pintura

c) MEDICIÓN

Se medirá esta partida por Metro Cuadrado (m²) en baranda metálica y rejilla metálica en metros lineales (m) de pintado acabado.

d) PAGO

La unidad de medida para el efecto del pago de esta partida descrita es por Metro Cuadrado (m²) La valorización se efectuara según los avances de obra, previa verificación del Ingeniero Supervisor.

02.07 CARPINTERIA METALICA

02.07.01 ESCALERA DE GATO D=3/4" INSTALADA m

a) DEFINICIÓN

Son estructuras de carpintería metálica de tubo F°G° que se colocan acceso vertical para el ingreso hacia la cámara de válvulas. El cual refiere la fabricación y colocación insitu de la escalera. También refiere al pintado respectivo de acuerdo al ítem 02.06.01

b) DESCRIPCION

Se usará fierro corrugado del diámetro y tamaño indicado en los planos, los cuales irán empotrados en los muros de la estructura durante la construcción de éste. Dichos escalines deben tener la solidez necesaria para que no se deforme, al ser sometido a los esfuerzos de trabajo.

Las piezas deben estar limpias, sin trazas de óxidos, por lo que se deberá, lijar, según sea necesario antes de pintarlos. Esta pintura se aplicará en obra, después de la colocación de los elementos se le dará una segunda mano del mismo tipo de pintura y aplicada siguiendo las mismas especificaciones señaladas.

c) MEDICIÓN

Se medirá esta partida por Metro lineal (m) en escalera colocada y su pintura necesaria.

d) PAGO

La unidad de medida para el efecto del pago de esta partida descrita es por Metro lineal (m) La valorización se efectuara según los avances de obra, previa verificación del Ingeniero Supervisor.

02.07.02 BARANDA METALICA SEGUN DISEÑO m

a) DEFINICIÓN

Son estructuras de carpintería metálica de tubo F°G° que se colocan como apoyo en los en los pasadizos y/o perímetro del tanque imhoff.

b) DESCRIPCION

La carpintería metálica en pasadizo que servirá como apoyo y seguridad en el segundo piso, será confeccionado de tubos de F° G° de 1"2" y 3", según el diseño en el plano

MATERIALES

Los materiales a utilizar serán fierro liso de ½", electrodo tipo 6012, lija de fierro N° 8, thinner estándar, tubos de fierro galvanizado de 1",2" y 3"

Equipo

Se utilizarán herramientas manuales para la ejecución de esta partida.

CONTROL

Control Técnico

El Residente de Obra verificara antes de ser instaladas los pasamanos, que estén en buen estado según lo contemplado en el proyecto.

Control de Ejecución

El Residente de Obra durante el proceso de ejecución de los trabajos verificará, el estricto cumplimiento del expediente técnico aprobado, esta partida debe tener las características indicadas en los planos.

ACEPTACION DEL TRABAJO**Basado en el control Técnico**

Antes de la ejecución de esta partida el supervisor aprobará y autorizará el inicio de los trabajos, verificando que exista concordancia con lo establecido en el proyecto.

Basado en la Ejecución

El Supervisor otorgará la conformidad a los trabajos realizados y su aceptación; esto es requisito indispensable y obligatorio para solicitar el pago correspondiente.

c) MEDICIÓN

La medición de la baranda se hará por Metro Lineal (M).

d) PAGO

Los pagos se realizarán de acuerdo a precios unitarios en metro lineal (m). del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS, herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

02.07.03 TAPA METALICA DE 1.10 x 1.00 INC SEGURIDAD E INST und**a) DESCRIPCION**

Esta partida refiere a la fabricación y colocación insitu de tapa metálica de dimensiones establecidas en los planos, contara con marco metálico y tapa con plancha metálica estriada además contara con elementos de seguridad.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se usará planchas LAC de superficie lisa de espesor y tamaño indicado en los planos, el marco se incrustará en la losa de la estructura durante la construcción de éste. Las tapas tendrán un mecanismo de seguridad de acuerdo a los planos.

Las piezas deben estar limpias, sin trazas de óxidos, por lo que se deberá, lijar, según sea necesario antes de pintarlos. Esta pintura se aplicará en obra, después de la colocación de los elementos se le dará una segunda mano del mismo tipo de pintura y aplicada siguiendo las mismas especificaciones señaladas.

c) MEDICIÓN

La medición de esta partida se hará por unidad (und). De tapa metálica, fabricada y

colocada insitu.

d) PAGO

Los pagos se realizarán de acuerdo a precios unitarios por unidad (und). del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS, herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

02.07.04 INST DE COMPUERTA DE MADERA DE 1.15 x 0.90 x 0.025M

02.08 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS

02.08.01 INSTALACION DE SISTEMA DE SUCCION und

a) DESCRIPCION

Esta partida refiere a la fabricación y colocación de compuerta de madera fabricado previamente, los cuales se colocaran al ingreso y salida de flujo del tanque imhoff .

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

La instalación de la compuerta de madera está conformada por dos elementos imprescindibles; la primera un perímetro de deslizamiento y la segunda la compuesta de madera tratada.

El perímetro de deslizamiento está conformada por 2 ángulos de fierro de perfil tipo "L" de 2" x 2" x 1/8", los cuales estarán anclados hacia los aceros estructurales de la cámara de sedimentación.

La compuerta será de madera tratada capaz de resistir la humedad, contara con bastidor de madera de 2"x1"x1", y los elementos horizontales serán de madera 1"x8"x1.125m, esta compuerta será fijada con clavos de 3" y con tuercas para alcanzar su estabilidad y uniformidad de sus estructuras.

Finalmente las compuertas serán de fácil manipulación durante la etapa de operación y mantenimiento.

c) MEDICIÓN

La medición de esta partida se hará por unidad (und). De compuerta, fabricada y colocada insitu.

d) PAGO

Los pagos se realizarán de acuerdo a precios unitarios por unidad (und). del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS, herramientas así como

otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

03 LECHO DE SECADO

03.01 TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR m2

a) DESCRIPCION

El trazo se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m2) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

03.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO m2

a) DESCRIPCION

El trazo, nivelación y replanteo durante el proceso se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01 EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINA m³

03.02.02 EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL ROCA SUELTA C/MAQUINA m³

a) DESCRIPCION.

El Contratista realizará todos los cortes necesarios para conformar el diseño del lecho de secado de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre. Las presentes especificaciones refieren al corte sobre terreno suelto y semirocoso.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de topografía, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de

especies vegetales y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

El Corte de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Supervisor. Todo sobre-corte que haga el Contratista, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones que corresponden, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

Las banquetas deben construirse de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Supervisor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por el Contratista, debe ser subsanado por éste, sin costo alguno para la Entidad.

Los procedimientos que utilice el Contratista deberán permitir la ejecución de los trabajos de ensanche o modificación del alineamiento, evitando la contaminación del afirmado con materiales arcillosos, orgánicos o vegetales. Los materiales excavados deberán cargarse y transportarse hasta los sitios de disposición aprobados por el Supervisor.

Así mismo, el Contratista deberá garantizar el tránsito y conservar la superficie de rodadura existente.

Manejo del agua superficial

Cuando se estén efectuando los cortes, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos y acordonamientos de material que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

Al terminar los trabajos de corte, el Contratista deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor.

Durante la ejecución de la excavación para explanaciones, el Contratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.

El trabajo de corte superficial con maquina se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

c) MEDICION.

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m³) de material cortado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El Contratista notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales. Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será considerada para fines de pago. La medición no incluirá sección alguna de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

d) FORMA DE PAGO.

El área medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbicos (m³), para la partida en mención, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.02.03 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIOm³

a) DESCRIPCION

Considera el relleno en áreas que requieran alcanzar la sub rasante, o caso contrario las áreas desprotegidas que pueda quedar después de la construcción. El relleno se realizara con material propio y el empleo de equipos livianos.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie mediante el uso de una herramientas manuales y equipos livianos en zonas de difícil acceso, en profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de plancha compactador, provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación Proctor modificado que se realizara para el control del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado (AASHTOT-180.).

El Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 1 muestra por cada calle o cada 200 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

c) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m3) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

03.02.04	RELLENO CON MATERIAL SELECTA DE (PIEDRA DE 3/4" A 2")	m3
03.02.05	RELLENO CON MATERIAL SELECTA DE (PIEDRA DE 3/4" A 1/4")	m3
03.02.06	RELLENO CON MATERIAL SELECTA DE (PIEDRA DE 1/16" A 1/4")	m3
03.02.07	RELLENO CON ARENA GRUESA EN LECHO DE SECADO	m3

a) DESCRIPCION

Considera los trabajos necesarios para la conformación del filtro ubicado en el lecho de secado, los cuales estarán ubicados sobre la superficie de lecho de secado.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

El medio de drenaje es generalmente de 0,30 de espesor y debe tener los siguientes componentes:

- La arena es el medio filtrante y debe tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3 mm., y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5.
- Debajo de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada entre 1,6 y 51 mm (1/6" y 2") de 0,20 m de espesor.

1. Características

La grava consistirá de partículas limpias, firmes, durables, basalto y bien redondeadas, con tamaño de grano y granulación seleccionados. Se respetará estrictamente la granulometría indicada en los planos correspondientes, y no se aceptará una desviación del tamaño, superior al 5%.

2. Espesor del Material Filtrante

El espesor de los diferentes materiales filtrantes, será la indicada en los planos y/o memoria descriptiva del proyecto.

3. Almacenamiento del Material de Filtrante

El Maestro de Obra se hará responsable de asegurar que el material filtrante no sea contaminado durante su instalación.

Para efectuar la instalación, previamente el Maestro de Obra deberá contar con la autorización del Ingeniero Supervisor de la obra.

c) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

03.02.08 ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE 25 % DE ESPONJAMIENTO L=30 m**a) DESCRIPCION**

Esta partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementándose con los provenientes de los movimientos de tierra descritos en forma específica.

El trabajo consiste en el carguío manual de los materiales excedentes desde su ubicación, hasta los exteriores de la zona de trabajo. Se prestará particular atención al hecho de que no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesariamente interrupciones al tránsito peatonal o vehicular, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carguío y transporte, que forman parte de la partida. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con el Residente de obra.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás

03.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**03.03.01 SOLADO DE CONCRETO 1:10 C: H E=2" m²****a) DEFINICIÓN**

Los solados para zapatas será obtenida del concreto ciclópeo, mezcla 1:10 (Cemento - Hormigón), dosificado en forma tal que alcancen a los veintiocho días (28) una resistencia mínima a la compresión de 140 kg/cm² en probetas normales de 6"x12". Salvo que el estudio de suelos especifique otra solución.

b) DESCRIPCIÓN

Los solados son elementos que cumplen la función de nivelar el piso de fundación y de darle mejores características de esfuerzo al terreno, así como de garantizar que las armaduras queden totalmente niveladas y espaciadas de la base para recibir el concreto definitivo.

MATERIALES

Agregado Grueso (Hormigón)

El hormigón será un material de río o de canteras compuesto de partículas fuertes duras y limpias. Estarán libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas ó escamosas, ácidos, materias orgánicas ú otras sustancias perjudiciales.

Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No. 100 como mínimo y 2" como máximo.

El hormigón será sometido a una prueba de control semanal en la que se verificará la existencia de una curva de granulometría uniforme entre las mallas antes indicadas. Los testigos para estas pruebas serán tomados en el punto de mezclado del concreto.

Los agregados gruesos deben estar en condiciones generales que se presentan a continuación:

Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

Deberán cumplir con los siguientes límites:

Malla	% que pasa
1 1/2"	100
1"	95-100
1/2"	25-60
4"	10 máx
8"	5 máx.

Cemento

Se empleará Cemento Portland Tipo I de preferencia ANDINO. El cemento usado cumplirá con las Normas ASTM C - 150 y los requisitos de las Especificaciones ITINTEC pertinentes.

Se permitirá el uso de cemento a granel, siempre y cuando sea del tipo I y su almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y en sus características físicas, el cemento a usarse no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse adecuadamente. No debe tener más de dos meses de antigüedad al momento de la adquisición y debe estar protegido del frío, la humedad y la lluvia.

Agua

Deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero.

Se usará agua no potable solo cuando mediante pruebas previas a su uso se establezca que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena normal, tengan por lo menos el 90% de la resistencia a los 7 y 28 días.

Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

Instalaciones compatibles con la granulometría y producción deseada.

Máquinas mezcladoras.

Distribuidor de agregado

Vibradores de concreto.

Equipo y herramientas menores (palas, picos, carretillas tipo boggie, etc.)

EJECUCIÓN

Los trabajos consisten en humedecer las zanjas antes de llenar los solados en la que no se colocarán las parrillas construidas con acero grado 60° para las columnas.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor.

CONTROL

Control Técnico

Control Técnico de los materiales utilizados en el proyecto.

Este control comprende las pruebas y parámetros para verificar las condiciones de los materiales que serán utilizados por medio de las siguientes pruebas:

Prueba de granulometría del agregado grueso:

Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

El diámetro máximo recomendado debe ser de entre 1/2 y 1/3 del espesor final de la capa ejecutada.

El agregado retenido por el tamiz de 2.0 mm. (Nº. 10) no debe tener un desgaste superior al 4%.

Prueba de calidad del agua, ya que sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

Prueba de calidad del Cemento Pórtland Tipo I, fresco libre de grumos.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

En el tamiz.

En los almacenes de materiales.

En la operación de carga.

La verificación visual de la calidad de los vaciados de concreto, debe hacerse con la colocación del concreto ciclópeo en proporción de 1:12 (cemento-Hormigón) .

Control Geométrico y Terminado

Espesor

El espesor de los solados para zapatas debe efectuarse tomando en cuenta las consideraciones del plano estructural que nos indica igual a 2", salvo que el residente y/o supervisor soliciten mayores dimensiones.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente.

El aspecto visual debe mostrar los solados parejos nivelados y sin vacíos ni porosidades.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las siguientes tolerancias:

Los valores individuales obtenidos en las pruebas de abrasión "Los Ángeles", durabilidad y equivalente de arena, deben tener los límites indicados en estas especificaciones

Que la granulometría de los materiales se encuentre dentro de las especificaciones indicadas en las tablas definidas para este tipo de control.

Que el agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

Que el Cemento sea Pórtland del Tipo I, fresco libre de grumos.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos evaluados visualmente.

El material que se utilice, debe presentar un aspecto sano y homogéneo, evitando el uso de sitios alterados o de aspecto dudoso. En caso de duda, el sitio debe utilizarse después de las pruebas y el material debe pasar los requisitos especificados de desgaste “Los Ángeles” y durabilidad.

Los sitios de almacenamiento de materiales deben presentar condiciones que eviten la contaminación del material y tener separaciones bien definidas para el almacenaje de grava polvo, arena, etc. evitando la mezcla de materiales

La operación de carga debe hacerse tomando en cuenta los movimientos adecuados para evitar que los materiales se dañen. Para que esto no ocurra debe evitarse los sitios que se encuentren contaminados y húmedos.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las tolerancias siguientes:

Cuando el concreto usado sea ciclópeo y dosificado para solados en zapatas de 1:12 (cemento-hormigón) de un espesor de 2” de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos de obra.

Cuando se hayan obtenido los ensayos, que serán de tres por cada 100 m³, de solados se ejecutarán en cada día de trabajo. No se hará menos de un ensayo en cada día de trabajo.

c) MEDICIÓN

El solado, se medirá por unidad de Metro Cuadrado (M²), considerando el largo por el ancho de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

d) PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cuadrado (M²) ejecutado del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS, herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

03.03.02 CONCRETO F'C= 140 Kg./cm² m³

a) DEFINICION

El concreto para el lecho de secado, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra y aire.

b) DESCRIPCION

La descripción de esta partida y todo lo demás es como lo especificado en obras de concreto simple del Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICIÓN

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

03.03.03 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m²

a) DEFINICIÓN

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior del reservorio con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión y pueda soportar el concreto.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

03.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

03.04.01 CONCRETO F'C= 210 KG/CM² PARA MUROS m³

a) DESCRIPCION

El concreto para el lecho de secado, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra (preparados a mano) dentro del cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos de estructura.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos que especifican en la partida general de obras de concreto armado, teniendo en cuenta los criterios técnicos y recomendaciones que se describen en el Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICION

El concreto para el lecho de secado, se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m²

a) DEFINICIÓN

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

03.04.03 ACERO DE REFUERZO $F_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$ **a) DESCRIPCION**

Esta partida comprende la colocación de la armadura de acero en el elemento estructural: lecho de secado.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos similares que se especifican en la partida de acero en el tanque imhoff de las obras de concreto armado.

c) METODOS DE MEDICION

Esta partida de acero, se medirá por unidad de kilogramo (Kg.), el cual se determina multiplicando la longitud de la varilla por su peso, que por metro lineal posee cada una de ellas, incluyendo los estribos. El resultado del peso de la armadura incluirá las longitudes de las barras que van empotradas en otros elementos.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (Kg.) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

03.05 MUROS Y TABIQUES

03.05.01 ASENTADO DE LADRILLO DE CANTO S/M, E=1" m2

a) DESCRIPCION

El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15 cm. formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3 cm. llena de arena.

b) PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

1.0 Materiales

1.1 Ladrillos K.K. de arcilla

Será un producto de tierra arcillosa seleccionada y arena debidamente dosificada, mezclada con adecuada proporción de agua, elaborado sucesivamente a través de las etapas de mezclado e integración de la humedad, moldeo, secado y cocido al fuego.

Todos los ladrillos macizos que se empleen ya sean King Kong o corriente deberán tener las siguientes características:

- a) Resistencia: Carga mínima de rotura a la comprensión 130 Kg/cm² (promedio de 5 unidades ensayadas consecuentemente del mismo lote). Resistencia F'm =45 kg/cm² (u otros valores especificadas en los planos). Ver Norma de Albañilería E070 del Reglamento Nacional de Construcciones.
- b) Durabilidad : Inalterable a los agentes externos
- c) Textura : Homogénea, grano uniforme
- d) Superficie : Rugosa o áspera
- e) Color : Rojizo, amarillento, uniforme
- f) Apariencia : Externamente será de ángulos rectos, aristas vivas y definidas, caras planas.
- g) Dimensiones : Exactas y constantes dentro de lo posible

Toda otra característica de los ladrillos, deberá sujetarse a los Normas ASTM.

Se rechazarán los ladrillos que no posean las características antes mencionadas y los que presenten notoriamente los siguientes defectos:

- Resquebraduras, fracturas, grietas, hendiduras.
- Los sumamente, porosos o permeables. Los insuficientemente cocidos y crudos tanto interna como externamente. Los que al ser golpeados con el martillo den un sonido sordo. Los desmenuzables.
- Los que presenten notoriamente manchas blanquecinas de carácter salitroso, los que puedan producir eflorescencias y otras manchas, como veteados negruzcos, etc.
- Los no enteros y deformes, así como los retorcidos y los que presenten alteraciones en sus dimensiones.
- Los de caras lisas, no ásperas o que no presenten posibilidades de una buena adherencia con el mortero.

En todos los casos, el Supervisor se reserva el derecho de comprobar estos requisitos mediante las inspecciones y ensayos necesarios.

Ejecución

Luego de la conformación del relleno con la grava y arena deberá colocarse una capa de ladrillo de canto, las juntas se rellenaran con arena gruesa de tal manera que el asentamiento quede perfectamente alineado y dirigido la pendiente hacia el centro del lecho de secado.

Finalmente la capa de ladrillo mantendrá la pendiente según lo indicado en los planos.

c) FORMA DE MEDICION

Se determinará el área neta de cada tramo. Se diferenciará el metrado de acuerdo al tipo de aparejo de canto.

d) FORMA DE VALORIZACION/PAGO

El pago se efectuará por m². de acuerdo al precio unitario de la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

03.06 REVOQUES Y ENLUCIDOS**03.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E 1.5 m²****a) DESCRIPCION**

Se refiere a los revestimientos interiores que se realizaran para impermeabilizar la estructura.

En el caso de preparación de morteros, se utilizara solución "SIKA" o similar obtenida de disolver una parte de "SIKA 1", o similar en 10 partes de agua por volumen, lo cual se podrá usar en el termino de 3 o 4 horas de preparado. El inducido consistirá en 2 etapas:

La primera de 1 cm. de espesor, preparado con mortero de cemento, arena en proporción 1:5 y solución "SIKA" o similar y la segunda capa con mortero 1:1 preparado igualmente con solución "SIKA" o similar.

En la preparación del mortero, a la mezcla seca del cemento y arenas se resuelve fuertemente con la solución "SIKA" o similar, hasta obtener la consistencia deseada. La aplicación del mortero se hará siempre de abajo hacia arriba, prensándola fuertemente y en forma continuada con planchas metálicas.

MATERIALES

La arena no deberá ser arcillosa, será lavada, limpia y bien graduada, libre de materiales orgánicas salitrosas. Cuando esté seca la arena para tarrajeo grueso tendrá una granulometría comprendida entre la malla Diámetro 10 y la Diámetro 40. Y

la arena para tarrajeo fino una granulometría comprendida entre la malla diámetro 40 y la diámetro 200.

El agua a utilizarse en la mezcla será limpia.

c) FORMA DE MEDICION

Se medirá el área efectiva a revestir, descontando el área de vanos y aberturas.

c) PAGO

El pago se hará por metro cuadrado entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

03.06.02 TARRAJEO EN EXTERIORES C: A 1:5 m2

a) DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende los trabajos de acabados y tarrajeo en muros exteriores del lecho de secado, de acuerdo a lo indicado en los planos.

b) MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m2), se computarizaran todas las áreas netas a vestir o revocar de los muros exteriores, de lecho de secado. Por consiguiente se descontarán los vanos o aberturas de otros elementos distintos al revoque, como molduras, cornisas y demás salientes que deberán considerarse en partidas independientes.

c) FORMA DE PAGO

El pago de la partida de tarrajeo en muros exteriores, se efectuará por metro cuadrado (m2), de acuerdo al precio unitario del presupuesto aprobado, este pago constituye la compensación completa por la mano de obra, equipo, desgaste de herramientas y demás conceptos necesarios para completar esta partida.

03.07 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC

03 .07.01 TUBERIA PVC UF S-20 200 MM ML

03.07.02 TUBERIA PVC UF S-25 160 MM

03.07.03 TUBERIA PVC SAP CLASE 5 ø 4"

a) DESCRIPCIÓN

Esta refiere exclusivamente a la colocación de tuberías U PVC de diámetros establecidos y longitudes de acuerdo a los planos de proyecto, la unión entre tuberías se realizara mediante anillos de jebe y la adherencia de lubricante para la unión entre si.

b) PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Recepción en Obra



A la llegada de las Tuberías a la obra, deben inventariarse e inspeccionarse, de tal forma que se verifique la adecuada condición y de acuerdo a lo solicitado.

Transporte

Es la práctica ideal, usar vehículos de superficie de carga lisa, libre de clavos o tornillos salientes para evitar daños. Cuando se transportan distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben colocarse primero en la parte baja de la plataforma del camión. Se deben dejar libres las campanas alternando y espigos para evitar deformaciones innecesarias que impidan el normal ensamble del sistema. Se recomienda amarrar los tubos con elementos no metálicos, para que no se produzcan cortaduras. Preferiblemente se deben usar correas anchas de lona. No colocar cargas sobre las Tuberías, en los vehículos de transporte.



Almacenamiento

Las Tuberías, deben almacenarse horizontalmente en una zona plana, aislada del terreno por apoyos espaciados 1.5m de tal forma que se evite el pandeo de los tubos y que no queden en contacto con los extremos. Deben apilarse en una altura máxima de 1.5m, colocando abajo la Tubería más pesada y revisando que no se cause deformación a los tubos. Las campanas deben quedar libres e intercaladas campanas y espigos. Si el almacenamiento va a ser por largo tiempo, debe protegerse de la luz directa del sol con un material opaco pero manteniendo adecuada ventilación.

Manipulación



Las Tuberías, deben descargarse, no dejarlos caer, tanto desde el camión de transporte como a la zanja. Durante la manipulación deben evitarse los golpes y abrasión. La manipulación no requiere equipos, su peso permite que sea manual, pero si se quiere izar varios tubos a la vez, estos elementos de izaje, que entran en contacto con la Tubería no deben ser metálicos, preferiblemente correas de lona ancha.

Curvatura

La flexibilidad de los tubos de PVC permite en algunos casos efectuar algunos cambios de dirección en la tubería. No obstante no se recomienda hacer curvaturas mayores a 3, y siempre ubicarlas en las partes lisas del tubo y no sobre las campanas.

La tabla siguiente indica los valores de flecha máximos admisibles a 20 C para tubos de 6 m de largo.

D.N.		Flecha Máxima (h) (cm.)
Mm.	Pulgada	
40	1 1/2	13
63	2	13
75	2 1/2	12
90	3	11
110	4	10
160	6	6
200	8	4
250	10	3
315	12	2

1. Manipulación de la Tubería

Transpórtelos sin arrastrarlos por el suelo.

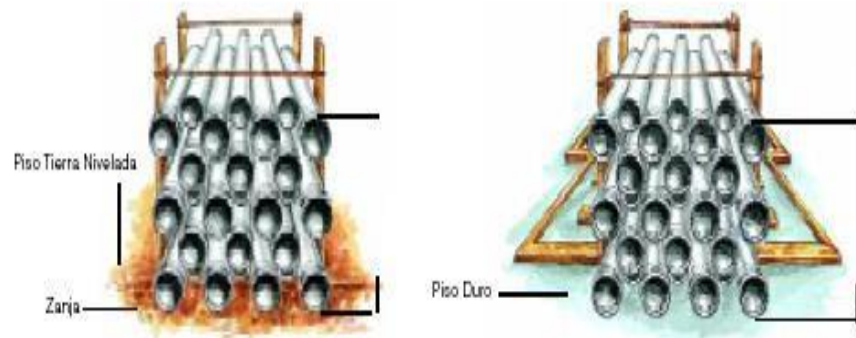


Durante la carga y descarga de los tubos, no los arroje al piso ni los golpee.



4. Altura Máxima

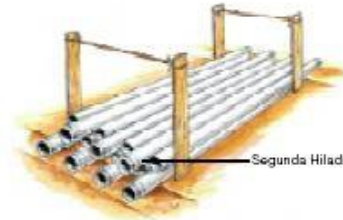
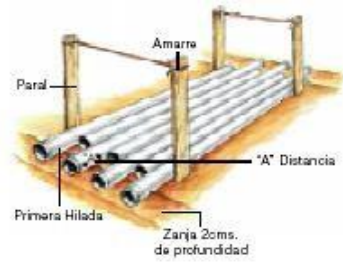
Para apilar Tubería sobre tierra nivelada o piso duro. (Elevaciones Frontales)



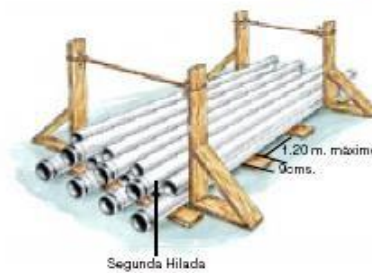
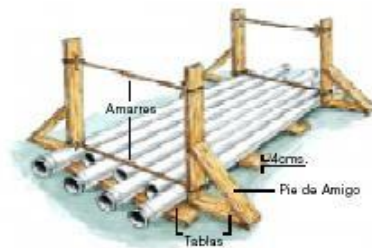
3. Almacenamiento

a. Sobre Tierra Nivelada

- Almacénelos sobre el piso nivelado, con dos zanjas para proteger las campanas de la primera hilada y amare los paralelos para que no se desacomode el arrume de tubos.
- Deje una distancia "A" (2 campanas) ente la campana y el espigo de la primera hilada, para acomodar las campanas de la segunda hilada de tubos, correspondiente a la longitud de las mismas.
- La tercera hilada se debe tender en la misma forma que la primera y la cuarta similar a la segunda y así sucesivamente.

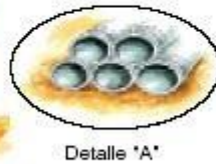
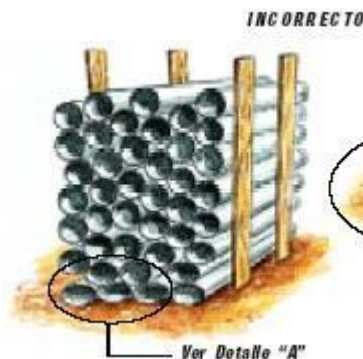
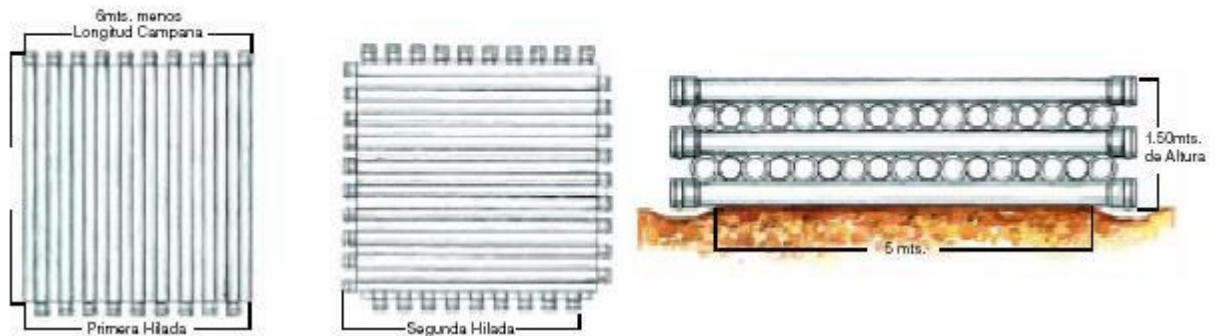


b. Sobre Piso Duro (cemento o similar)



5. Alternativa de Almacenamiento

Cuando el área lo permita se puede almacenar la Tubería en la siguiente forma:



NOTA:

Cuando el almacenamiento de las Tuberías se hace al aire libre deben protegerse de los rayos del sol, colocándolas bajo una cubierta que no permita el paso de luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura que no pase de 1.00 m.

ENSAMBLE DE LA TUBERÍA:



✓ **Preparación**

Limpie cuidadosamente el interior de la campana así como el espigo , antes de unir.

✓ **Aplicando Lubricante**

Lubrique de manera pareja la mitad de la longitud del espigo. Mueva el espigo de tal forma que apenas penetre en la boca de la unión.

✓ **Alineado la Tubería**

Asegúrese que las Tuberías están perfectamente alineadas en ambos planos. Esto es muy importante. Nunca trate de introducir el espigo en ángulo. Insertando el espigo en la Unión Empuje el espigo hasta la marca de entrada. Esto debe hacerse con un movimiento rápido siendo de gran ayuda el impulso que se gana entre la boca de entrada y el sello de caucho. Utilice una barra apoyándola sobre un trozo de madera colocado en el centro del tubo como indica la figura.



DESCRIPCIÓN

La obtención de un empalme o unión perfecta depende del cumplimiento de requerimientos especiales estrictos. Tómese en cuenta que no solo es esencial la estanqueidad del empalme sino que, además debe permitir cierta flexibilidad y la posibilidad de su rápida instalación y fácil concreción en obra.

METODO DE CONSTRUCCION



✓ Verificar la

presencia de chaflán en la espiga del tubo a instalar, y que marque sobre ella la longitud a introducir.

- ✓ Limpie cuidadosamente el interior de la campana y el anillo de caucho y la espiga del tubo a instalar

- A continuación el instalador presenta o ajusta el tubo con cuidado que el chaflán quede insertado en el anillo, mientras que otro operario precede a empujar el tubo hasta el fondo, retirándolo luego 1 cm., para que cada empalme se comporte como junta de dilatación.
- Esta operación puede efectuarse con ayuda de una barreta y un taco de madera de la manera propia mente.

c) METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales de tubo efectivamente colocado y probado de acuerdo a planos.

d) BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por metro lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

04 FILTRO BIOLÓGICO

04.01 TRABAJOS PRELIMINARES

04.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR m2

a) DESCRIPCION

El trazo se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m2) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

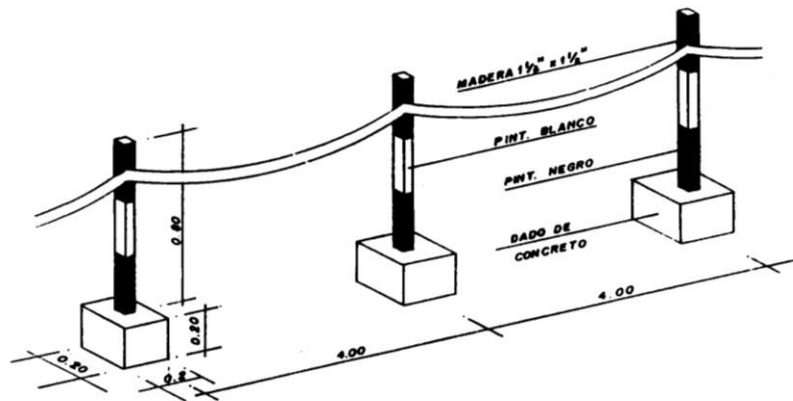
04.01.02 CINTA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE SEGURIDAD DE OBRA

a) DESCRIPCION

El Constructor deberá instalar parantes provistos de dados móviles y la colocación de cintas señalizadoras para delimitar el área de excavación de zanjas.

b) PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Esta partida considera el suministro e instalación de cinta señalizadora plástica para seguridad de la obra. El costo incluye el dado de concreto de 20 x 20cm., los parantes de madera de 1 ½" x 1 ½" en el cual se fijará la cinta, el distanciamiento se aprecia en el gráfico que se adjunta.



BANDA DE SEÑALIZACION CON BASE DE CONCRETO Y PARANTES DE MADERA

c) METODO DE MEDICION

Esta partida de colocación de cinta señalizadora, se medirá por metro lineal instalada (M), considerando la longitud de la zona de trabajo.

d) BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (M) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01 EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINA

a) DESCRIPCION.

El Contratista realizará todos los cortes necesarios para conformar el diseño del lecho de secado de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte

hasta el límite de acarreo libre. Las presentes especificaciones refiere al corte sobre terreno suelto y semirocoso.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de topografía, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

El Corte de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Supervisor. Todo sobre-corte que haga el Contratista, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones que corresponden, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

Las banquetas deben construirse de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Supervisor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por el Contratista, debe ser subsanado por éste, sin costo alguno para la Entidad.

Los procedimientos que utilice el Contratista deberán permitir la ejecución de los trabajos de ensanche o modificación del alineamiento, evitando la contaminación del afirmado con materiales arcillosos, orgánicos o vegetales. Los materiales excavados deberán cargarse y transportarse hasta los sitios de disposición aprobados por el Supervisor.

Así mismo, el Contratista deberá garantizar el tránsito y conservar la superficie de rodadura existente.

Manejo del agua superficial

Cuando se estén efectuando los cortes, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos y acordonamientos de material que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

Al terminar los trabajos de corte, el Contratista deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor.

Durante la ejecución de la excavación para explanaciones, el Contratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.

El trabajo de corte superficial con maquina se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

c) MEDICION.

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m³) de material cortado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El Contratista notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales. Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será considerada para fines de pago. La medición no incluirá sección alguna de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

d) FORMA DE PAGO.

El área medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbicos (m³), para la partida en mención, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.02.02 REFINE NIVELACION Y COMPACTACION

a) DESCRIPCIÓN

Comprende el preparado del terreno y el fondo de la zanja con equipo de tal manera que tenga la profundidad adecuada y planimetría uniforme de acuerdo a los planos.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se debe de habilitar el terreno, a fin de que este sea totalmente plano para la ejecución de los trabajos, y las zanjas deben quedar limpias, parejas y se debe retirar el material suelto, libre de materiales duros y cortantes, considerando los niveles establecidos en planos. También debe de considerarse que es necesario desviar acequias o canales de desagüe de aguas pluviales o de regadío, en caso de que estas existieran.

Los fondos de las excavaciones deberán perfilarse y limpiarse para mantenerlo en un solo nivel.

Todo exceso de profundidad de excavación debe ser rellenado con mezcla de cemento hormigón 1:12 conformando una sub - cimentación y/o platea de cimentación hasta el nivel de cimentación fijada en planos.

c) MEDICIÓN

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será por el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

04.02.03 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO C/EQUIPO m³

e) DESCRIPCION

Considera el relleno en áreas que requieran alcanzar la sub rasante, o caso contrario las áreas desprotegidas que pueda quedar después de la construcción. El relleno se realizara con material propio y el empleo de equipos livianos.

f) PROCESO CONSTRUCTIVO

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie mediante el uso de una herramientas manuales y equipos livianos en zonas de difícil acceso, en profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de plancha compactador, provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación Proctor modificado que se realizara para el control del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado (AASHTOT-180.).

El Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 1 muestra por cada calle o cada 200 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

g) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

h) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

04.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m

a) DESCRIPCION

Esta partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementándose con los provenientes de los movimientos de tierra descritos en forma específica.

El trabajo consiste en el carguío manual de los materiales excedentes desde su ubicación, hasta los exteriores de la zona de trabajo. Se prestará particular atención al hecho de que no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesariamente interrupciones al tránsito peatonal o vehicular, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carguío y transporte, que forman

parte de la partida. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con el Residente de obra.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás

04.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

04.03.01 SOLADO DE CONCRETO 1:10 C: H E=4" m²

e) DEFINICIÓN

Los solados para zapatas será obtenida del concreto ciclópeo, mezcla 1:10 (Cemento - Hormigón), dosificado en forma tal que alcancen a los veintiocho días (28) una resistencia mínima a la compresión de 140 kg/cm² en probetas normales de 6"x12". Salvo que el estudio de suelos especifique otra solución.

f) DESCRIPCIÓN

Los solados son elementos que cumplen la función de nivelar el piso de fundación y de darle mejores características de esfuerzo al terreno, así como de garantizar que las armaduras queden totalmente niveladas y espaciadas de la base para recibir el concreto definitivo.

MATERIALES

Agregado Grueso (Hormigón)

El hormigón será un material de río o de canteras compuesto de partículas fuertes duras y limpias. Estarán libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas ó escamosas, ácidos, materias orgánicas ú otras sustancias perjudiciales.

Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No. 100 como mínimo y 2" como máximo.

El hormigón será sometido a una prueba de control semanal en la que se verificará la existencia de una curva de granulometría uniforme entre las mallas

antes indicadas. Los testigos para estas pruebas serán tomados en el punto de mezclado del concreto.

Los agregados gruesos deben estar en condiciones generales que se presentan a continuación:

Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

Deberán cumplir con los siguientes límites:

Malla	% que pasa
1 1/2"	100
1"	95-100
1/2"	25-60
4"	10 máx
8"	5 máx.

Cemento

Se empleará Cemento Portland Tipo I de preferencia ANDINO. El cemento usado cumplirá con las Normas ASTM C - 150 y los requisitos de las Especificaciones ITINTEC pertinentes.

Se permitirá el uso de cemento a granel, siempre y cuando sea del tipo I y su almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y en sus características físicas, el cemento a usarse no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse adecuadamente. No debe tener más de dos meses de antigüedad al momento de la adquisición y debe estar protegido del frío, la humedad y la lluvia.

Agua

Deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero.

Se usará agua no potable solo cuando mediante pruebas previas a su uso se establezca que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena normal, tengan por lo menos el 90% de la resistencia a los 7 y 28 días.

Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

Instalaciones compatibles con la granulometría y producción deseada.

Máquinas mezcladoras.

Distribuidor de agregado

Vibradores de concreto.

Equipo y herramientas menores (palas, picos, carretillas tipo boggie, etc.)

EJECUCIÓN

Los trabajos consisten en humedecer las zanjas antes de llenar los solados en la que no se colocarán las parrillas construidas con acero grado 60° para las columnas.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor.

CONTROL

Control Técnico

Control Técnico de los materiales utilizados en el proyecto.

Este control comprende las pruebas y parámetros para verificar las condiciones de los materiales que serán utilizados por medio de las siguientes pruebas:

Prueba de granulometría del agregado grueso:

Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

El diámetro máximo recomendado debe ser de entre 1/2 y 1/3 del espesor final de la capa ejecutada.

El agregado retenido por el tamiz de 2.0 mm. (Nº. 10) no debe tener un desgaste superior al 4%.

Prueba de calidad del agua, ya que sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

Prueba de calidad del Cemento Pórtland Tipo I, fresco libre de grumos.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

En el tamiz.

En los almacenes de materiales.

En la operación de carga.

La verificación visual de la calidad de los vaciados de concreto, debe hacerse con la colocación del concreto ciclópeo en proporción de 1:12 (cemento-Hormigón).

Control Geométrico y Terminado

Espesor

El espesor de los solados para zapatas debe efectuarse tomando en cuenta las consideraciones del plano estructural que nos indica igual a 2", salvo que el residente y/o supervisor soliciten mayores dimensiones.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar los solados parejos nivelados y sin vacíos ni porosidades.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las siguientes tolerancias:

Los valores individuales obtenidos en las pruebas de abrasión "Los Ángeles", durabilidad y equivalente de arena, deben tener los límites indicados en estas especificaciones

Que la granulometría de los materiales se encuentre dentro de las especificaciones indicadas en las tablas definidas para este tipo de control.

Que el agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

Que el Cemento sea Pórtland del Tipo I, fresco libre de grumos.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos evaluados visualmente.

El material que se utilice, debe presentar un aspecto sano y homogéneo, evitando el uso de sitios alterados o de aspecto dudoso. En caso de duda, el sitio debe utilizarse después de las pruebas y el material debe pasar los requisitos especificados de desgaste "Los Ángeles" y durabilidad.

Los sitios de almacenamiento de materiales deben presentar condiciones que eviten la contaminación del material y tener separaciones bien definidas para el almacenaje de grava polvo, arena, etc. evitando la mezcla de materiales

La operación de carga debe hacerse tomando en cuenta los movimientos adecuados para evitar que los materiales se dañen. Para que esto no ocurra debe evitarse los sitios que se encuentren contaminados y húmedos.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las tolerancias siguientes:

Cuando el concreto usado sea ciclópeo y dosificado para solados en zapatas de 1:12 (cemento-hormigón) de un espesor de 2" de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos de obra.

Cuando se hayan obtenido los ensayos, que serán de tres por cada 100 m³, de solados se ejecutarán en cada día de trabajo. No se hará menos de un ensayo en cada día de trabajo.

g) MEDICIÓN

El solado, se medirá por unidad de Metro Cuadrado (M²), considerando el largo por el ancho de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

h) PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cuadrado (M²) ejecutado del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS, herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

04.03.02 CONCRETO F'C= 140 Kg./cm² m³

a) DEFINICION

El concreto para el lecho de secado, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra y aire.

b) DESCRIPCION

La descripción de esta partida y todo lo demás es como lo especificado en obras de concreto simple del Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICIÓN

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

04.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m²

a) DEFINICIÓN

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior del reservorio con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión y pueda soportar el concreto.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

04.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

04.04.01 CONCRETO F'C= 210 KG/CM² PARA MUROS m³

a) DESCRIPCION

El concreto para el lecho de secado, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra (preparados a mano) dentro del cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos de estructura.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos que especifican en la partida general de obras de concreto armado, teniendo en cuenta los criterios técnicos y recomendaciones que se describen en el Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICION

El concreto para el lecho de secado, se mide por la unidad de (m3) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

04.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m2**a) DEFINICIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m2) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

04.04.03 ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2 Kg.**a) DESCRIPCION**

Esta partida comprende la colocación de la armadura de acero en el elemento estructural: lecho de secado.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos similares que se especifican en la partida de acero en el tanque imhoff de las obras de concreto armado.

c) METODOS DE MEDICION

Esta partida de acero, se medirá por unidad de kilogramo (Kg.), el cual se determina multiplicando la longitud de la varilla por su peso, que por metro lineal posee cada una de ellas, incluyendo los estribos. El resultado del peso de la armadura incluirá las longitudes de las barras que van empotradas en otros elementos.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (Kg.) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

04.05 REVOQUES Y ENLUCIDOS**04.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA1:1, E 1.5 m2****a) DESCRIPCION**

Se refiere a los revestimientos interiores que se realizaran para impermeabilizar la estructura.

En el caso de preparación de morteros, se utilizara solución "SIKA" o similar obtenida de disolver una parte de "SIKA 1", o similar en 10 partes de agua por volumen, lo cual se podrá usar en el termino de 3 o 4 horas de preparado. El inducido consistirá en 2 etapas:

La primera de 1 cm. de espesor, preparado con mortero de cemento, arena en proporción 1:5 y solución "SIKA" o similar y la segunda capa con mortero 1:1 preparado igualmente con solución "SIKA" o similar.

En la preparación del mortero, a la mezcla seca del cemento y arenas se resuelve fuertemente con la solución "SIKA" o similar, hasta obtener la consistencia deseada. La aplicación del mortero se hará siempre de abajo hacia arriba, prensándola fuertemente y en forma continuada con planchas metálicas.

MATERIALES

La arena no deberá ser arcillosa, será lavada, limpia y bien graduada, libre de materiales orgánicas salitrosas. Cuando esté seca la arena para tarrajeo grueso tendrá una granulometría comprendida entre la malla Diámetro 10 y la Diámetro 40. Y la arena para tarrajeo fino una granulometría comprendida entre la malla diámetro 40 y la diámetro 200.

El agua a utilizarse en la mezcla será limpia.

d) FORMA DE MEDICION

Se medirá el área efectiva a revestir, descontando el área de vanos y aberturas.

c) PAGO

El pago se hará por metro cuadrado entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

04.06 VARIOS

04.06.01 TUBERIA PVC SAP CL 5 DN 110 mm ML

04.06.02 TUBERIA PVC UF S-25 ø200mm

04.06.03 RELLENO EN CAMARA CON FILTROS DE GRAVA D=2" - 4"

A DESCRIPCIÓN

Esta refiere exclusivamente a la colocación de tuberías U PVC de diámetros establecidos y longitudes de acuerdo a los planos de proyecto, la unión entre tuberías se realizara mediante anillos de jebe y la adherencia de lubricante para la unión entre si.

B.PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Recepción en Obra



A la llegada de las Tuberías a la obra, deben inventariarse e inspeccionarse, de tal forma que se verifique la adecuada condición y de acuerdo a lo solicitado.

Transporte

Es la práctica ideal, usar vehículos de superficie de carga lisa, libre de clavos o tornillos salientes para evitar daños. Cuando se transportan distintos diámetros en el

mismo viaje, los diámetros mayores deben colocarse primero en la parte baja de la plataforma del camión. Se deben dejar libres las campanas alternando y espigos para evitar deformaciones innecesarias que impidan el normal ensamble del sistema. Se recomienda amarrar los tubos con elementos no metálicos, para que no se produzcan cortaduras. Preferiblemente se deben usar correas anchas de lona. No colocar cargas sobre las Tuberías, en los vehículos de transporte.



Almacenamiento

Las Tuberías, deben almacenarse horizontalmente en una zona plana, aislada del terreno por apoyos espaciados 1.5m de tal forma que se evite el pandeo de los tubos y que no queden en contacto con los extremos. Deben apilarse en una altura máxima de 1.5m, colocando abajo la Tubería más pesada y revisando que no se cause deformación a los tubos. Las campanas deben quedar libres e intercaladas campanas y espigos. Si el almacenamiento va a ser por largo tiempo, debe protegerse de la luz directa del sol con un material opaco pero manteniendo adecuada ventilación.

Manipulación



Las Tuberías, deben descargarse, no dejarlos caer, tanto desde el camión de transporte como a la zanja. Durante la manipulación deben evitarse los golpes y abrasión. La manipulación no requiere equipos, su peso permite que sea manual, pero si se quiere izar varios tubos a la vez, estos elementos de izaje, que entran en contacto con la Tubería no deben ser metálicos, preferiblemente correas de lona ancha.

Curvatura

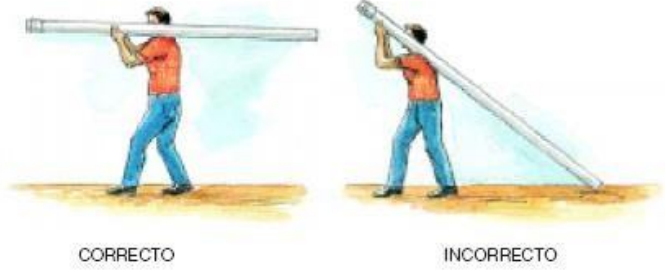
La flexibilidad de los tubos de PVC permite en algunos casos efectuar algunos cambios de dirección en la tubería. No obstante no se recomienda hacer curvaturas mayores a 3, y siempre ubicarlas en las partes lisas del tubo y no sobre las campanas.

La tabla siguiente indica los valores de flecha máximos admisibles a 20 C para tubos de 6 m de largo.

D.N.		Flecha Máxima (h) (cm.)
Mm.	Pulgada	
40	1 1/2	13
63	2	13
75	2 1/2	12
90	3	11
110	4	10
160	6	6
200	8	4
250	10	3
315	12	2

1. Manipulación de la Tubería

Transpórtelos sin arrastrarlos por el suelo.

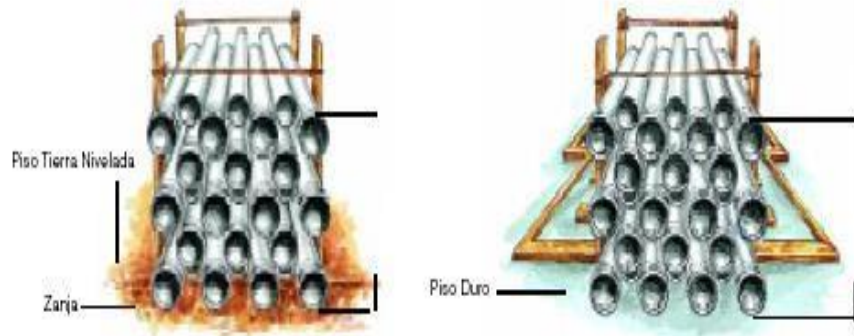


Durante la carga y descarga de los tubos, no los arroje al piso ni los golpee.



4. Altura Máxima

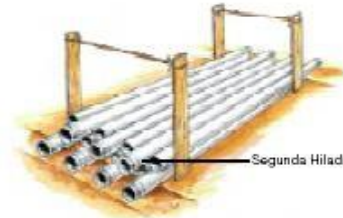
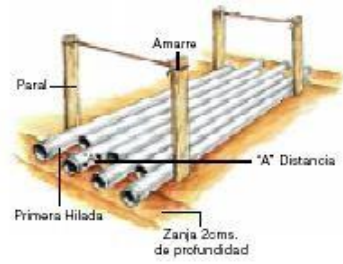
Para apilar Tubería sobre tierra nivelada o piso duro. (Elevaciones Frontales)



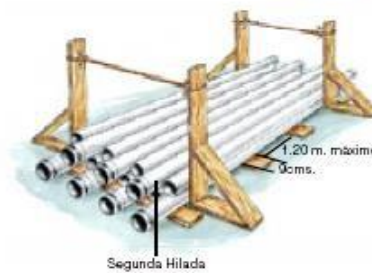
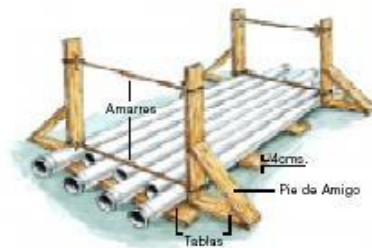
3. Almacenamiento

a. Sobre Tierra Nivelada

- Almacénelos sobre el piso nivelado, con dos zanjas para proteger las campanas de la primera hilada y amare los paralelos para que no se desacomode el arrume de tubos.
- Deje una distancia "A" (2 campanas) ente la campana y el espigo de la primera hilada, para acomodar las campanas de la segunda hilada de tubos, correspondiente a la longitud de las mismas.
- La tercera hilada se debe tender en la misma forma que la primera y la cuarta similar a la segunda y así sucesivamente.



b. Sobre Piso Duro (cemento o similar)

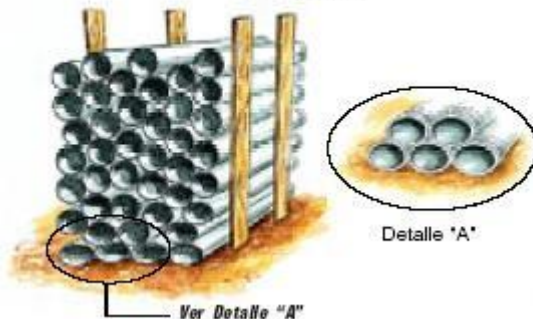


5. Alternativa de Almacenamiento

Cuando el área lo permita se puede almacenar la Tubería en la siguiente foma:



INCORRECTO



CORRECTO



NOTA:

Cuando el almacenamiento de las Tuberías se hace al aire libre deben protegerse de los rayos del sol, colocándolas bajo una cubierta que no permita el paso de luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura que no pase de 1.00 m.

ENSAMBLE DE LA TUBERÍA:



✓ **Preparación**

Limpie cuidadosamente el interior de la campana así como el espigo , antes de unir.

✓ **Aplicando Lubricante**

Lubrique de manera pareja la mitad de la longitud del espigo. Mueva el espigo de tal forma que apenas penetre en la boca de la unión.

✓ **Alineado la Tubería**

Asegúrese que las Tuberías están perfectamente alineadas en ambos planos. Esto es muy importante. Nunca trate de introducir el espigo en ángulo. Insertando el espigo en la Unión Empuje el espigo hasta la marca de entrada. Esto debe hacerse con un movimiento rápido siendo de gran ayuda el impulso que se gana entre la boca de entrada y el sello de caucho. Utilice una barra apoyándola sobre un trozo de madera colocado en el centro del tubo como indica la figura.



DESCRIPCIÓN

La obtención de un empalme o unión perfecta depende del cumplimiento de requerimientos especiales estrictos. Tómese en cuenta que no solo es esencial la estanqueidad del empalme sino que, además debe permitir cierta flexibilidad y la posibilidad de su rápida instalación y fácil concreción en obra.

METODO DE CONSTRUCCION



✓ Verificar la

presencia de chaflán en la espiga del tubo a instalar, y que marque sobre ella la longitud a introducir.

- ✓ Limpie cuidadosamente el interior de la campana y el anillo de caucho y la espiga del tubo a instalar

- A continuación el instalador presenta o ajusta el tubo con cuidado que el chaflán quede insertado en el anillo, mientras que otro operario precede a empujar el tubo hasta el fondo, retirándolo luego 1 cm., para que cada empalme se comporte como junta de dilatación.
- Esta operación puede efectuarse con ayuda de una barreta y un taco de madera de la manera propia mente.

C.METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales de tubo efectivamente colocado y probado de acuerdo a planos.

D. BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por metro lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

05 CAJAS DE DISTRIBUCION (02 UND.)

05.01 TRABAJOS PRELIMINARES

05.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR M2

a) DESCRIPCION

El trazo se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

05.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.02.01 EXCAVACION EN ROCA SUELTA

a) DESCRIPCION.

El Contratista realizará todos los cortes necesarios para conformar el diseño del tanque séptico de secado de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre. Las presentes especificaciones refieren al corte sobre terreno suelto y semirocoso.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de topografía, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

El Corte de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Supervisor. Todo sobre-corte que haga el Contratista, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones que corresponden, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

Las banquetas deben construirse de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Supervisor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por el Contratista, debe ser subsanado por éste, sin costo alguno para la Entidad.

Los procedimientos que utilice el Contratista deberán permitir la ejecución de los trabajos de ensanche o modificación del alineamiento, evitando la contaminación del afirmado con materiales arcillosos, orgánicos o vegetales. Los materiales excavados

deberán cargarse y transportarse hasta los sitios de disposición aprobados por el Supervisor.

Así mismo, el Contratista deberá garantizar el tránsito y conservar la superficie de rodadura existente.

Manejo del agua superficial

Cuando se estén efectuando los cortes, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos y acordonamientos de material que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

Al terminar los trabajos de corte, el Contratista deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor.

Durante la ejecución de la excavación para explanaciones, el Contratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.

El trabajo de corte superficial con maquina se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

c) MEDICION.

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m³) de material cortado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El Contratista notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales. Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será considerada para fines de pago. La medición no incluirá sección alguna de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

d) FORMA DE PAGO.

El área medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbicos (m³), para la partida en mención, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.02.02 NIVELACION INTERIOR Y APISONADO MANUAL**a) DESCRIPCIÓN**

Comprende el preparado del terreno y el fondo de la zanja Manual de tal manera que tenga la profundidad adecuada y planimetría uniforme de acuerdo a los planos.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se debe de habilitar el terreno, a fin de que este sea totalmente plano para la ejecución de los trabajos, y las zanjas deben quedar limpias, parejas y se debe retirar el material suelto, libre de materiales duros y cortantes, considerando los niveles establecidos en planos. También debe de considerarse que es necesario desviar acequias o canales de desagüe de aguas pluviales o de regadío, en caso de que estas existieran.

Los fondos de las excavaciones deberán perfilarse y limpiarse para mantenerlo en un solo nivel.

Todo exceso de profundidad de excavación debe ser rellenado con mezcla de cemento hormigón 1:12 conformando una sub - cimentación y/o platea de cimentación hasta el nivel de cimentación fijada en planos.

c) MEDICIÓN

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será por el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

05.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO**a) DESCRIPCION**

Considera el relleno en áreas que requieran alcanzar la sub rasante, o caso contrario las áreas desprotegidas que pueda quedar después de la construcción. El relleno se realizara con material propio y el empleo de equipos livianos.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie mediante el uso de una herramientas manuales y equipos livianos en zonas de difícil acceso, en profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de plancha compactador, provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación Proctor modificado que se realizara para el control del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado (AASHTOT-180.).

El Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 1 muestra por cada calle o cada 200 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

c) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

05.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE + 25% DE ESPONJ.**a) DESCRIPCION**

Esta partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementándose con los provenientes de los movimientos de tierra descritos en forma específica.

El trabajo consiste en el carguío manual de los materiales excedentes desde su ubicación, hasta los exteriores de la zona de trabajo. Se prestará particular atención al hecho de que no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesariamente interrupciones al tránsito peatonal o vehicular, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carguío y transporte, que forman parte de la partida. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con el Residente de obra.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m3) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás

05.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**05.03.01 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 m3****a) DESCRIPCION**

El concreto para las cajas de distribución será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra (preparados a mano) dentro del cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos de estructura.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos que especifican en la partida general de obras de concreto armado, teniendo en cuenta los criterios técnicos y recomendaciones que se describen en el Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICION

El concreto para el lecho de secado, se mide por la unidad de (m3) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m2

a) DEFINICIÓN

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m2) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

05.03.03 ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2 Kg.

a) DESCRIPCION

Esta partida comprende la colocación de la armadura de acero en el elemento estructural: lecho de secado.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos similares que se especifican en la partida de acero en el tanque imhoff de las obras de concreto armado.

c) METODOS DE MEDICION

Esta partida de acero, se medirá por unidad de kilogramo (Kg.), el cual se determina multiplicando la longitud de la varilla por su peso, que por metro lineal posee cada una de ellas, incluyendo los estribos. El resultado del peso de la armadura incluirá las longitudes de las barras que van empotradas en otros elementos.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (Kg.) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

05.04 REVOQUES Y ENLUCIDOS

05.04.01 TARRAJEO EN INTERIORES ACABADO CON CEMENTO ARENA m²

a) DESCRIPCION

Se refiere a los revestimientos interiores que se realizaran para impermeabilizar la estructura.

En el caso de preparación de morteros, se utilizara solución "SIKA" o similar obtenida de disolver una parte de "SIKA 1", o similar en 10 partes de agua por volumen, lo cual se podrá usar en el termino de 3 o 4 horas de preparado. El inducido consistirá en 2 etapas

La primera de 1 cm. de espesor, preparado con mortero de cemento, arena en proporción 1: 3 y solución "SIKA" o similar y la segunda capa con mortero 1:1 preparado igualmente con solución "SIKA" o similar.

En la preparación del mortero, a la mezcla seca del cemento y arenas se resuelve fuertemente con la solución "SIKA" o similar, hasta obtener la consistencia deseada. La aplicación del mortero se hará siempre de abajo hacia arriba, prensándola fuertemente y en forma continuada con planchas metálicas.

MATERIALES

La arena no deberá ser arcillosa, será lavada, limpia y bien graduada, libre de materiales orgánicas salitrosas. Cuando esté seca la arena para tarrajeo grueso tendrá una granulometría comprendida entre la malla Diámetro 10 y la Diámetro 40. Y la arena para tarrajeo fino una granulometría comprendida entre la malla diámetro 40 y la diámetro 200.

El agua a utilizarse en la mezcla será limpia.

b) FORMA DE MEDICION

Se medirá el área efectiva a revestir, descontando el área de vanos y aberturas.

c) FORMA DE VALORIZACION/PAGO

El pago se hará por metro cuadrado entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

05.05 VARIOS

05.05.01 VALVULA TIPO MAZZA DN 200MM

05.05.02 VALVULA TIPO MAZZA DN 110mm

06 OBRAS COMPLEMENTARIAS

06.01 OBRAS PRELIMINARES

06.01.01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJA

a) DESCRIPCION

El trazo se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

06.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO m²**a) DESCRIPCION**

El trazo, nivelación y replanteo durante el proceso se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

06.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**06.02.01 EXCAVACION DE ZANJA MANUAL ROCA SUELTA P/TUBO. Ø 200MM"****a) DESCRIPCION.**

Son cortes realizados a la superficie del terreno con la finalidad de formar terraplenes o bases para alojar las estructuras especificadas en los planos, se respetara las cotas que en ellos indica.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

06.02.02 REFINE Y NIVELACION FONDO ZANJA P/TUBERIA ø160mm - ø200mm**a) DESCRIPCION**

Esta partida consiste en el refine y nivelación del fondo de la zanja según lo indicado en los planos o por el Supervisor.

b) METODO DE CONSTRUCCION

Para proceder a instalar todas las líneas, previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede, protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobada por la supervisión.

c) METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales de material refinado y nivelación de zanjas, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

d) BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por metro lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

06.02.03 CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.10 m.**a) DESCRIPCION**

De acuerdo al tipo y clase de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán:

-En terrenos Normales y Semirocosos

Será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de su granulometría.

Tendrá un espesor no menor de 0.10 m, debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo.

Sólo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso no se exigirá cama.

- En terreno Rocoso

Será del mismo material y condición del inciso (a), pero con un espesor no menor de 0.10 m.

- En terreno inestable (arcillas expansivas, limos etc.)

La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del Supervisor.

En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

b) METODO DE CONSTRUCCION

Será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de su granulometría.

Material seleccionado (arena) sobre un fondo plano de zanja y un espesor de capa entre 0.05 y 0.10m., debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo.

Sólo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso no se exigirá cama.

C) METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales de material utilizado en la cama de apoyo de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computado por el método de áreas extremas.

d) BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por metro lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

06.02.04 RELLENO COMPACTADO FINAL DE ZANJAS TUB. Ø6-8" H= VARIABLE

a) DESCRIPCION

Consiste en el relleno con material clasificado para las camas de apoyo, así como, para el relleno final de las zanjas con material propio; estas deberán compactarse cada 0.10 cm.

b) PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Relleno



El fondo de la zanja debe prepararse de tal forma que asegure un apoyo estable, firme y uniforme a todo lo largo de la Tubería. Cuando el fondo es inestable, debe excavarse una profundidad adicional y rellenarse con material adecuado como fundación. Cuando hay presencia de rocas puntiagudas y grandes, estas deben ser removidas y proveer un mínimo de 100mm de apoyo con material adecuado.

Nunca instale la Tubería apoyada directamente sobre rocas o piedras grandes. Los materiales adecuados para el encamado pueden ser triturados, tamaño máximo de 3/4", arena lavada, arenilla, recebo fino o

material proveniente de la excavación si es adecuado. Su selección dependerá de la disponibilidad local y de la presencia o no de nivel freático, caso en el cual debe usarse el primero. Alrededor de la Tubería y hasta 100mm sobre la corona del tubo debe usarse un material fino, libre de piedras, compactado adecuadamente, usando pisones de mano. Después de cubrir al menos 300mm sobre la corona del tubo, puede usarse equipo de compactación mecánico.

Cuando la Tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con pintura. Antes de pintar la Tubería debe prepararse para que la pintura se adhiera; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO y aplicar Aroflex, esmalte sintético o Aluminio extrareflectivo o similar.



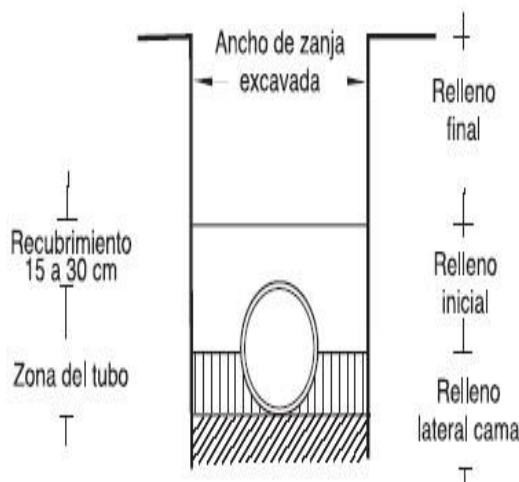
soporte de la Tubería.

Hay dos propósitos básicos para un relleno inicial de la Tubería flexible:

Relleno y Apisonado.

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la Tubería. Esto protege la Tubería contra rocas

que caigan en la zanja; elimina la posibilidad de desplazamientos o de flote en caso de inundación. También elimina la erosión en el



1. Proporcionar un soporte firme y continuo a la Tubería para mantener la pendiente del alcantarillado.

2. Proporcionar al suelo soporte lateral que es necesario para permitir que la Tubería y el suelo trabajen en conjunto para

Soportar las cargas diseñadas. Los puntos esenciales para obtener un relleno inicial satisfactorio son:

1. Proporcionar un soporte continuo con materiales aprobados, compactados por debajo y alrededor de la Tubería y entre la Tubería y las paredes de la zanja.

2. Proporcionar un colchón de materiales aprobados de 15 cms. por lo menos, y

preferiblemente 30 cms. por encima de la Tubería y las paredes de la zanja, de acuerdo con las especificaciones del ingeniero. Después del relleno inicial, el resto del relleno y apisonamiento puede hacerse a máquina.

Relleno Inicial y Compactación.

El primer paso es compactar el relleno inicial por debajo y alrededor de la Tubería. Esto

debe hacerse con un pisón de mano o con un pisón vibrador . Con el pisón de mano se pueden obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, gredosos y arenas. En suelos más cohesivos son necesarios los pisones mecánicos.

Pisones de Mano.

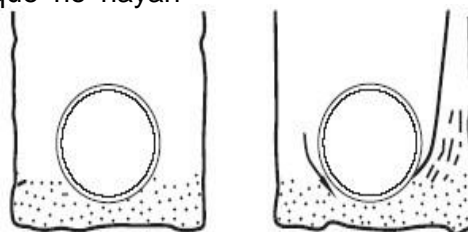
Dos tipos de pisones deben tenerse para hacer un buen trabajo. El primero, debe ser una barra con una paleta delgada en la parte inferior (ver figura). Estos se usan para la parte inferior de la Tubería. El segundo, debe tener una cabeza plana y se usa para los

costados de la Tubería. El siguiente paso es compactar entre los lados la Tubería y la pared de la zanja.

Esto también se hace en capas de 10 cms. y se usa el pisón plano. Rellenando y apisonando a mano se continúa hasta la altura especificada por el ingenier o, pero en ningún caso hasta menos de la mitad de la altura de la Tubería.

Complementando el Relleno.

El material que completa la operación de relleno no necesita ser tan seleccionado como el del relleno inicial. Se puede colocar a máquina, pero sin embargo debe tenerse cuidado de que no hayan piedras grandes. La zanja debe inspeccionarse antes de echar el relleno final para asegurarse de que no hayan caído piedras sueltas.



Cubierta Mínima.

La mínima profundidad para instalar Tubería W-Reten PAVCO para alcantarillado (4" a 12") debe ser 90 CMS. Para profundidades menores se deben tomar precauciones especiales. Esto es relleno con material clase I o II compactado al 95% del proctor.

c) METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales de material relleno de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

d) BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por metro lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

06.02.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30m m3

a) DESCRIPCION

Esta partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementándose con los provenientes de los movimientos de tierra descritos en forma específica.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

El trabajo consiste en el carguío manual de los materiales excedentes desde su ubicación, hasta los exteriores de la zona de trabajo. Se prestará particular atención al hecho de que no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesariamente interrupciones al tránsito peatonal o vehicular, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carguío y transporte, que forman parte de la partida. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con el Residente de obra.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m3) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás

06.03 TUBERIAS

06.03.01 TUBERIA PVC UF S-20 ø200mm

a) DESCRIPCIÓN

Esta refiere exclusivamente a la colocación de tuberías U PVC de diámetros establecidos y longitudes de acuerdo a los planos de proyecto, la unión entre tuberías se realizara mediante anillos de jebe y la adherencia de lubricante para la unión entre sí.

b) PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- Recepción en Obra



- A la llegada de las Tuberías a la obra, deben inventariarse e inspeccionarse, de tal forma que se verifique la adecuada condición y de acuerdo a lo solicitado.

- Transporte

- Es la práctica ideal, usar vehículos de superficie de carga lisa, libre de clavos o tornillos salientes para evitar daños. Cuando se transportan distintos

diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben colocarse primero en la parte baja de la plataforma del camión. Se deben dejar libres las campanas alternando y espigos para evitar deformaciones innecesarias que impidan el normal ensamble del sistema. Se recomienda amarrar los tubos con elementos no metálicos, para que no se produzcan cortaduras. Preferiblemente se deben usar correas anchas de lona. No colocar cargas sobre las Tuberías, en los vehículos de transporte.



- **almacenamiento**

Las Tuberías, deben almacenarse horizontalmente en una zona plana, aislada del terreno por apoyos espaciados 1.5m de tal forma que se evite el pandeo de los tubos y que no queden en contacto con los extremos. Deben apilarse en una altura máxima de 1.5m, colocando abajo la Tubería más pesada y revisando que no se cause deformación a los tubos. Las campanas deben quedar libres e intercaladas campanas y espigos. Si el almacenamiento va a ser por largo tiempo, debe protegerse de la luz directa del sol con un material opaco pero manteniendo adecuada ventilación.

- **Manipulación**



Las

Tuberías, deben cargarse, no dejarlos caer, tanto desde el camión de transporte como a la zanja. Durante la manipulación deben evitarse los golpes y abrasión. La manipulación no requiere equipos, su peso permite que sea manual, pero si se quiere izar varios tubos a la vez, estos elementos de izaje , que entran en contacto con la tubería no deben ser metálicos, preferiblemente correas de lona ancha.

- **Curvatura**

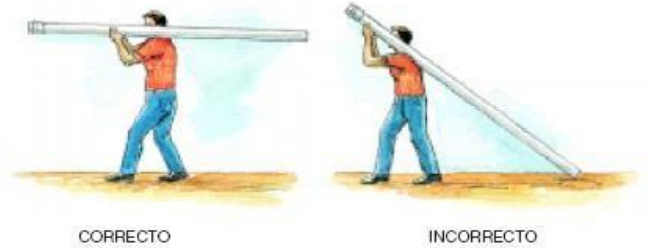
La flexibilidad de los tubos de PVC permite en algunos casos efectuar algunos cambios de dirección en la tubería. No obstante no se recomienda hacer curvaturas mayores a 3, y siempre ubicarlas en las partes lisas del tubo y no sobre las campanas.

La tabla siguiente indica los valores de flecha máximos admisibles a 20 N °C para tubos de 6 m de largo.

D.N.		Flecha Máxima (h) (cm.)
Mm.	Pulgada	
40	1 1/2	13
63	2	13
75	2 1/2	12
90	3	11
110	4	10
160	6	6
200	8	4
250	10	3
315	12	2

1. Manipulación de la Tubería

Transpórtelos sin arrastrarlos por el suelo.

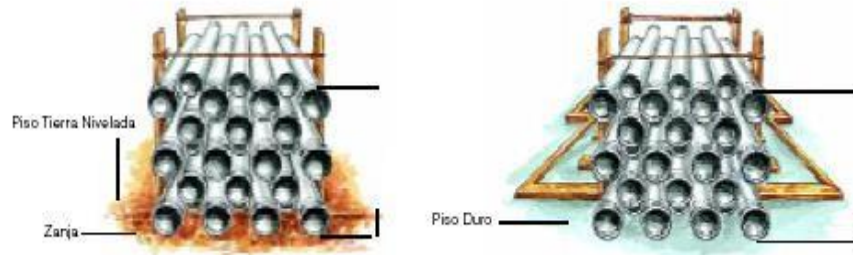


Durante la carga y descarga de los tubos, no los arroje al piso ni los golpee.



4. Altura Máxima

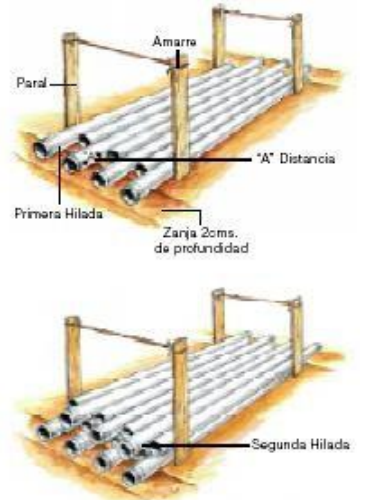
Para apilar Tubería sobre tierra nivelada o piso duro. (Elevaciones Frontales)



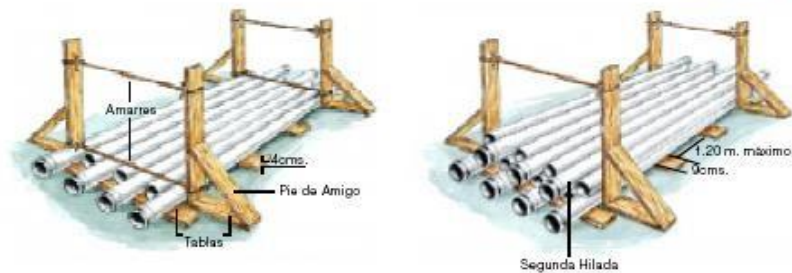
3. Almacenamiento

a. Sobre Tierra Nivelada

- Almacénelos sobre el piso nivelado, con dos zanjas para proteger las campanas de la primera hilada y amare los paralelos para que no se desacomode el arrume de tubos.
- Deje una distancia "A" (2 campanas) entre la campana y el espigo de la primera hilada, para acomodar las campanas de la segunda hilada de tubos, correspondiente a la longitud de las mismas.
- La tercera hilada se debe tender en la misma forma que la primera y la cuarta similar a la segunda y así sucesivamente.

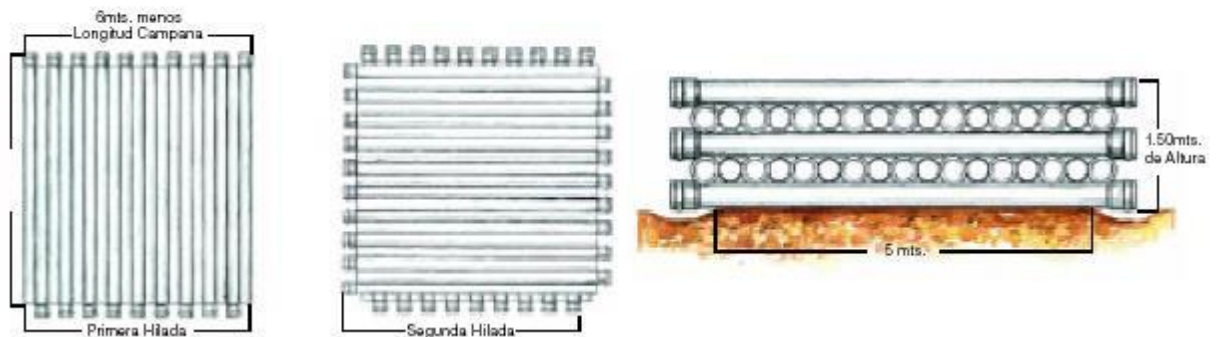


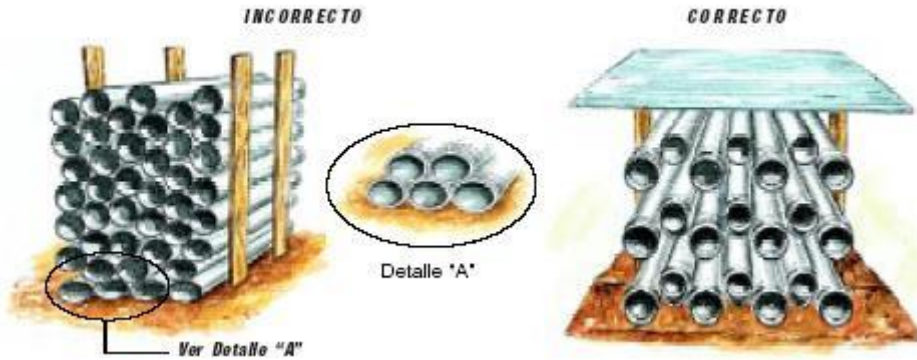
b. Sobre Piso Duro (cemento o similar)



5. Alternativa de Almacenamiento

Cuando el área lo permita se puede almacenar la Tubería en la siguiente forma:





NOTA:

Cuando el almacenamiento de las Tuberías se hace al aire libre deben protegerse de los rayos del sol, colocándolas bajo una cubierta que no permita el paso de luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura que no pase de 1.00 m.

ENSAMBLE DE LA TUBERÍA:

- Preparación



Limpie cuidadosamente el interior de la campana así como el espigo, antes de unir.

- Aplicando Lubricante

Lubrique de manera pareja la mitad de la longitud del espigo. Mueva el espigo de tal forma que apenas penetre en la boca de la unión.

- Alineado la Tubería

Asegúrese que las Tuberías están perfectamente alineadas en ambos planos. Esto es muy importante.



Nunca trate de introducir el espigo en ángulo. Insertando el espigo en la Unión Empuje el espigo hasta la marca de entrada. Esto debe hacerse con un movimiento rápido siendo de gran ayuda el impulso que se gana entre la boca de entrada y el sello de caucho. Utilice una barra apoyándola sobre un trozo de madera colocado en el centro del tubo como indica la figura.



· Verificar la

presencia de chaflán en la espiga del tubo a instalar, y que marque sobre ella la longitud a introducir.

- ✓ Limpie cuidadosamente el interior de la campana y el anillo de caucho y la espiga del tubo a instalar
- ✓ A continuación el instalador presenta o ajusta el tubo con cuidado que el chaflán quede insertado en el anillo, mientras que otro operario precede a empujar el tubo hasta el fondo, retirándolo luego 1cm., para que cada empalme se comporte como junta de dilatación.

Esta operación puede efectuarse con ayuda de una barreta y un taco de madera de la manera propia mente.

c) METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales de tubo efectivamente colocado y probado de acuerdo a planos.

d) BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por metro lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

06.04 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

06.04.01 CONCRETO F'C= 140 Kg. /cm² m³

a) DEFINICION

El concreto en obras hidráulicas varias, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra y aire.

b) DESCRIPCION

La descripción de esta partida y todo lo demás es como lo especificado en obras de Concreto Simple del Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICIÓN

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

06.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS**a) DEFINICIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior del reservorio con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión y pueda soportar el concreto.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

06.04.03 EMBOQUILLADO DE PISOS**06.04.04 MAMPOSTERIA DE MURO SECO****06.05 BUZONES DE CONCRETO****06.05.01 CONCRETO F'C=210 Kg/CM2****a) DESCRIPCION**

El concreto para los buzones será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra (preparados a mano) dentro del cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos de estructura.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos que especifican en la partida general de obras de concreto armado, teniendo en cuenta los criterios técnicos y recomendaciones que se describen en el Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICION

El concreto para el lecho de secado, se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

06.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BUZONES m2**a) DEFINICIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

06.05.03 ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM²Kg.**a) DESCRIPCION**

Esta partida comprende la colocación de la armadura de acero en el elemento estructural: lecho de secado.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos similares que se especifican en la partida de acero en el tanque imhoff de las obras de concreto armado.

c) METODOS DE MEDICION

Esta partida de acero, se medirá por unidad de kilogramo (Kg.), el cual se determina multiplicando la longitud de la varilla por su peso, que por metro lineal posee cada una de ellas, incluyendo los estribos. El resultado del peso de la armadura incluirá las longitudes de las barras que van empotradas en otros elementos.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (Kg.) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

06.05.04 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE m²**a) DESCRIPCION**

Se refiere a los revestimientos interiores que se realizaran para impermeabilizar la estructura.

En el caso de preparación de morteros, se utilizara solución "SIKA" o similar obtenida de disolver una parte de "SIKA 1", o similar en 10 partes de agua por volumen, lo cual se podrá usar en el termino de 3 o 4 horas de preparado. El inducido consistirá en 2 etapas:

La primera de 1 cm. de espesor, preparado con mortero de cemento, arena en proporción 1: 3 y solución "SIKA" o similar y la segunda capa con mortero 1:1 preparado igualmente con solución "SIKA" o similar.

En la preparación del mortero, a la mezcla seca del cemento y arenas se resuelve fuertemente con la solución "SIKA" o similar, hasta obtener la consistencia deseada. La

aplicación del mortero se hará siempre de abajo hacia arriba, prensándola fuertemente y en forma continuada con planchas metálicas.

MATERIALES

La arena no deberá ser arcillosa, será lavada, limpia y bien graduada, libre de materiales orgánicas salitrosas. Cuando esté seca la arena para tarrajeo grueso tendrá una granulometría comprendida entre la malla Diámetro 10 y la Diámetro 40. Y la arena para tarrajeo fino una granulometría comprendida entre la malla diámetro 40 y la diámetro 200.

El agua a utilizarse en la mezcla será limpia.

b) FORMA DE MEDICION

Se medirá el área efectiva a revestir, descontando el área de vanos y aberturas.

c) FORMA DE VALORIZACION/PAGO

El pago se hará por metro cuadrado entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

06.05.05 TAPA DE BUZONES D=0.60 MT.

06.05 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

06.05.01 PRUEBA HIDRAULICA+ESCORRENTIA DE TUB. 8" (200MM) PARA DESAGUE

a) DESCRIPCION

Una vez terminado el tendido y ensamblado de la tubería entre buzones y antes de proceder el relleno de la zanja, es necesario verificar la calidad del trabajo de instalación efectuado.

b) PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Para lo cual se requiere la ejecución de las siguientes pruebas; para lo cual se solicitara la supervisión y aprobación por parte de la entidad prestadora del servicio

Prueba hidráulica:

Se realiza con agua y enrasado la superficie libre del líquido con la parte superior del buzón, aguas arriba del tramo en prueba, y taponando la tubería de salida en el buzón aguas abajo.

Esta prueba permite detectar las fugas en las uniones o en el nivel de agua del buzón en prueba. La pérdida de agua en la tubería instalada (incluyendo buzones) no deberá exceder el volumen (Ve) siguiente:

$$Ve=0.0047Di \times L$$

Donde:

Ve: Volumen exfiltrado (lt/día)

Di: Diámetro interno de la tubería (mm).

L: Longitud del tramo (m.)

Prueba de alineamiento:

Todos los tramos serán inspeccionados visualmente para verificar la precisión del alineamiento y que la línea se encuentre libre de obstrucciones, El diámetro completo de la tubería deberá ser visto cuando se observe entre buzones consecutivos. Esta etapa puede ser efectuada mediante el empleo de espejos colocados a 45° en el interior de los buzones.

Prueba de nivelación (Pendiente):

Se efectúa nivelando los fondos terminados de los buzones y la clave de la tubería cada 10 mts.

Prueba de deflexión:

Se verificará en todos los tramos que la deflexión en la tubería instalada no superará el nivel máximo permisible de 5% del diámetro interno del tubo (consultar la Norma Técnica Peruana al respecto).

Para la verificación de esta prueba se hará pasar una BOLA de madera compacta o un MANDIL (cilindro metálico de 30 cm. de largo) con un diámetro equivalente al 95% del diámetro interno del tubo, la misma que deberá pasar libremente en el interior del tubo o deslizarse al ser tirado por medio de un cable desde el buzón extremo, en el caso del cilindro metálico. Una vez constatado el correcto resultado de las pruebas, se podrá proceder al relleno de la zanja.

c) METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (MI.) de las longitudes o tramos con resultados exitosos en todo lo planteado precedentemente.

d) BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por metro lineal (MI), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

07 CERCO DE PROTECCION**07.01 TRABAJOS PRELIMINARES****07.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR m****a) DESCRIPCION**

El trazo Y replanteo se refiere a llevar en el terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, los ejes se fijaran en el terreno y con la aprobación de la Supervisión.

Para la ejecución de las obras, se ceñirán estrictamente a lo estipulado en los planos previa coordinación con el residente de obras lo mismo se realizara para los cambios necesarios.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede al trazo y replanteo según lo indicado en los planos. Se utilizarán herramientas básicas como winchas, niveles y teodolitos. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por volumen (largo x ancho) por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

07.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**07.02.01 EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO m³****a) DESCRIPCION.**

Son cortes realizados a la superficie del terreno con la finalidad de formar terraplenes o bases para alojar las estructuras especificadas en los planos, se respetara las cotas que en ellos indica.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

07.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPONL=30 m3**a) DESCRIPCION**

Esta partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementándose con los provenientes de los movimientos de tierra descritos en forma específica.

El trabajo consiste en el carguío manual de los materiales excedentes desde su ubicación, hasta los exteriores de la zona de trabajo. Se prestará particular atención al hecho de que no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesariamente interrupciones al tránsito peatonal o vehicular, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carguío y transporte, que forman parte de la partida. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con el Residente de obra.

b) MEDICION.

Se mide por la unidad de (m3) con aproximación de 2 decimales, es decir por área (largo x ancho x altura) la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

c) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás

07.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**07.03.01 CONCRETO F'C= 140 Kg/cm2 m3****a) DEFINICION**

El concreto en cerco de protección, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra y aire.

b) DESCRIPCION

La descripción de esta partida y todo lo demás es como lo especificado en obras de Concreto Simple del Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICIÓN

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

07.03.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m²**a) DEFINICIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de las estructuras con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión y pueda soportar el concreto.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

07.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**07.04.01 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA MUROS****a) DESCRIPCION**

El concreto para los cercos será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra (preparados a mano) dentro del cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos de estructura.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos que especifican en la partida general de obras de concreto armado, teniendo en cuenta los criterios técnicos y recomendaciones que se describen en el Reglamento Nacional de Construcciones.

c) MEDICION

El concreto para el lecho de secado, se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

07.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS m2**a) DEFINICIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de la estructuras, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior.

b) DESCRIPCIÓN

La descripción de esta partida adicionalmente se requiere el uso de pies derechos o elementos verticales metálicos que sirvan de soporte la cara interior de la estructura con la finalidad de garantizar que el elemento no sufra deflexión.

c) MEDICION

Se mide por la unidad de (m²) con aproximación de 2 decimales es decir por área (largo x ancho), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

07.04.03 ACERO DE REFUERZO $F_y = 4200 \text{ KG/CM}^2 \text{ Kg.}$

a) DESCRIPCION

Esta partida comprende la colocación de la armadura de acero en el elemento estructural: lecho de secado.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos similares que se especifican en la partida de acero en el tanque imhoff de las obras de concreto armado.

c) METODOS DE MEDICION

Esta partida de acero, se medirá por unidad de kilogramo (Kg.), el cual se determina multiplicando la longitud de la varilla por su peso, que por metro lineal posee cada una de ellas, incluyendo los estribos. El resultado del peso de la armadura incluirá las longitudes de las barras que van empotradas en otros elementos.

d) FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (Kg.) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

07.05 CERCO DE PROTECCION

07.05.01 TUBO CIRCULAR 1 1/2" - LAF-A-513 TIPO 2 und

07.05.02 ALAMBRE DE PUA N° 12ML

a) DESCRIPCION

Alambre de púa sirve de muro (protección) en el cerco perimétrico colocado cada 0.30cm, espesor de púas 0.15cm de forma irregular.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

Se ejecutará con los materiales y procedimientos que especifican en la partida general de obras cerco, teniendo en cuenta los criterios técnicos y recomendaciones que se describen arriba.

Los alambres de púas se extenderán a lo largo del perímetro, y en cada poste se fijara con empleo de grapas tipo u de las manera que los alambres quede completamente tensos.

Las uniones se realizan en cada poste,

c) MEDICION

Las púas se mide por metro lineales (**ml**) con aproximación de 1 decimales es decir por el (alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (ml) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

07.05.03 PUERTA PARA CERCO PERIMETRICO und**a) DESCRIPCION**

Considera la fabricación e instalación insitu de puerta metálica que incluye elementos de seguridad y pintura respectiva, de acuerdo a los planos.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

El residente de obras deberá contratar los servicios de personal de mano de obra calificada a fin de fabricar la puerta de acuerdo al diseño y los materiales indicados en los planos de proyecto.

La puerta contara con bastidor de metal y revestida con plancha de acero de 1/16" las uniones y soldaduras deberán ser supervisadas por el Supervisor de obras.

La colocación insitu deberá ser anclada en las barras de acero de la columna de tal manera que su fijación permanezca en forma estable.

c) MEDICION

La colocación de la puerta se mide por unidad (**und**) con aproximación de 2 decimales es decir por la unidad, la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (und) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

07.05.04 SEMBRADO DE ARBUSTOS DE LA ZONA und**a) DESCRIPCION**

Refiere a la protección ambiental formando un cerco vivo con el sembrado de arbustos de la zona como eucalipto, quinual entre otras especies capaz de adecuarse al micro clima de la zona.

b) PROCESO CONSTRUCTIVO

las actividades a realizar consisten en la excavaciones de los hoyos, traslado de las plantas, sembrado de las plantas y el relleno con material orgánico necesario, del mismo modo se mantendrá con riego constante hasta el prendimiento respectivo de las plantas.

Las excavaciones de los hoyos se realizarán cada 3-00m de distancia con una profundidad de 0.60m y un diámetro de .40m.

Posteriormente se realizar el sembrado respectivo para lo cual se prepara la tierra con abono natural y se seleccionara la tierra de tal manera que exista la presencia de piedras y otras semillas.

Finalmente se proseguirá a rellenar con tierra orgánica y durante los 10 días siguientes se proseguirá a regar y en lo posible se cubrirá con ramas y otros elementos a fin de proteger de las heladas y el excesivo calor del día. .

c) MEDICION

el sembrado de las plantas se mide por unidad (**und**) con aproximación de 1 decimales es decir por la unidad sembrada, la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

d) FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (und) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

**ANEXO N°06:
Memoria de
Cálculo**

MEMORIA DE CALCULO

PARÁMETROS DEL DISEÑO

a) Datos

Población actual de habitantes (P_o)	= 15938 hab.
Tasa de crecimiento (r)	= 1.3 %
Periodo de diseño (t)	= 20 años
Caudal contribución contra incendios (Q_i)	= 15 lt/s
Variación de consumo máximo Diario (K_1)	= 1.3
Variación de consumo máximo horario (K_2)	= 2.5
Contribución al sistema de alcantarillado (D)	= 80%
Dotación	= 220 lt/hab/dia

b) Población futura (P_f)

$$P_f = P_o \left(1 + \frac{r \cdot t}{100}\right) = (15938) \left(1 + \frac{1.3 \cdot 20}{100}\right)$$

$$P_f = 20\,440 \text{ hab.}$$

c) Caudales

$$\text{Caudal promedio } (Q_{\text{prom}}) = D \left[\frac{(P_f \cdot \text{Dotación})}{86400} + Q_i \right] = 0.8 \left[\frac{(20082 \cdot 220)}{86400} + 15 \right]$$

$$= 0.05364 \text{ } \langle \rangle \text{ } 0.05364 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Caudal Máximo Diario } (Q_{\text{md}}) = K_1 \cdot Q_{\text{prom}} = 1.3 \cdot 52.91$$

$$= 69.73 \text{ lt/s } \langle \rangle \text{ } 0.06973 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Caudal Máximo Horario } (Q_{\text{mh}}) = K_2 \cdot Q_{\text{prom}} = 2.1 \cdot 52.91$$

$$= 112.64 \text{ lt/s } \langle \rangle \text{ } 0.11264 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Caudal Mínimo Horario } (Q_{\text{mh}}) = 48.28 \text{ lt/s } \langle \rangle \text{ } 0.04828 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pre - tratamiento

Criba

Tratamiento preliminar

a) Cámara de rejas antes del desarenador

1. Determinación de la eficiencia de barra "E"

Los valores de e,s,a se escogieron según a la Norma Técnica de edificación (RNE. OS.090)

Tabla N°01: Criterios seleccionados para el diseño de barras

Criterio	Símbolo	Unidades	Valor
Espesor	E	mm	6.25
Espaciamiento entre ellas	S	mm	25
Ancho de barra	A	mm	30

Fuente: Elaboración Propia

$$E = s / (s + e) = 25 / (25 + 6.25)$$

$$E = 0.800$$

2. Numero de barras "N" para un ancho de canal (B) de 0.50m

$$N = (B-s) / (s + a)$$

$$N = (300 \text{ mm} - 25 \text{ mm}) / (25 \text{ mm} + 30 \text{ mm})$$

$$N = 5 \text{ Barras}$$

3. Área útil de rejas "A_{ur}"

Para una velocidad entre rejas (V_r) de 0.6m/s; según a la Norma Técnica de edificación (RNE. OS.090)

$$A_{ur} = Q_{mh} / V_r = 0.1322 \text{ m}^3/\text{s} / 0.6\text{m/s}$$

$$A_{ur} = 0.22\text{m}^2$$

4. Longitud mojada de rejas "L_r"

$$L_r = A_{ur} / B = 0.22 \text{ m}^2 / 0.30 \text{ m}$$

$$L_r = 0.73 \text{ m}$$

5. Altura mojada de rejas "h_r" para un Angulo de inclinación de barra de $\alpha < 45^\circ - 60^\circ >$; según a la Norma Técnica de edificación (RNE. OS.090)

$$h_r = L_r \cdot \text{sen}(\alpha) = 0.44 \cdot \text{sen}(45^\circ)$$

$$h_r = 0.51 \text{ m}$$

6. Velocidad de aproximación "V_a"; < 0.3-0.6>; según a la Norma Técnica de edificación (RNE. OS.090)

$$V_a = V_r \cdot E = 0.6 \text{ m/s} \cdot 0.80$$

$$V_a = 0.48 \text{ m/s}$$

7. Calculo de perdida de carga con 50% de ensuciamiento "H_f" / Velocidad con 50% de colmatación "V_b"

$$V_b = 2 \cdot V_r = 2 \cdot 0.6 \text{ m/s}$$

$$V_b = 1.2 \text{ m/s}$$

$$H_f = (1.143 \cdot (V_b^2 + V_a^2)) / 2 \cdot g$$

$$H_f = 0.071 \text{ m}$$

Desarenador

DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR

PROYECTO:

Influencia en el Impacto Ambiental con la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales para uso de aguas en riego de parques y jardines en el distrito de Coishco, provincia de Santa -2018

LUGAR: DISTRITO DE COISHCO

1) DATOS DE DISEÑO

Caudal Promedio de Desagüe.....	Q'p = 0.05364	m ³ /seg
Caudal Máximo Horario de Desagüe.....	Q'máx = 0.11264	m ³ /seg
Caudal Mínimo de Desagüe.....	Q'mín = 0.04828	m ³ /seg
Velocidad horizontal del flujo de desagüe.....	Vh = 0.30	m/seg
Tasa de Acumulación de Arena.....	Taa = 0.03	lt/m ³
Coefficiente de rugosidad del concreto.....	n = 0.013	

2) DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR

Para remoción de partículas de diametro medio o igual a 0.20mm.

2.1) Area Máxima de Sección Transversal

$Ast = Q'max / Vh$	Ast = 0.375 m2
--------------------	-----------------------

2.2) Tirante Máximo de Desagüe en el Canal

$Ymax = Ast / B$

Donde: B..... Ancho del Canal (mt)

Asumiendo que el ancho del canal será de.....	B = 0.50 mt
---	--------------------

Entonces; el tirante máximo de desagüe en el canal será.....	Ymax = H = 0.75 mt
--	---------------------------

2.3) Área Superficial del Desarenador

$As = Q'max / Tad$

Donde: Q'max..... Caudal máximo horario de desagüe (m3/h)
Tad..... Tasa de aplicación de desagüe (m3/m2/h)
As..... Área superficial útil del desarenador (m2)

Considerando que la "Tad" debe estar entre < 45 - 70 > m3/m2/h, asumiremos un valor conservador equivalente a.....	Tad = 45.00 m3/m2/h
--	----------------------------

Entonces; el área superficial útil del desarenador será de.....	As = 9.010 m2
---	----------------------

2.4) Longitud Útil del Desarenador

$L = As / B$

Reemplazando valores, tendremos que.....	L = 18.02 mt
tomaremos	L = 19.0 m

Ademas se debe verificar que L/H sea como mínimo 25	
$L / H = 25.3 <> 25$	

2.5) Calculo de la pendiente de fondo del canal

$S = ((n*Q)/(A*Rh^{2/3}))^2$

S =	0.00014 m/m
-----	-------------

3) DIMENSIONAMIENTO DE LA TOLVA

3.1) Cantidad de Material Retenido

$$V_{ad} = Q_p \cdot T_{aa} \quad \dots\dots\dots (9)$$

Donde: V_{ad} Volumen de arena diaria (m³/día)
 Q_p Caudal promedio de desagüe (m³/día)
 T_{aa} Tasa de acumulación de arena (lt/m³)

Reemplazando valores, tendremos que..... **$V_{ad} = 0.139$ m³/día**

3.2) Período de Limpieza

Se asumirá una limpieza de la Tolva cada..... **$PL = 7$ días**

Entonces; la Tolva tendrá que tener una capacidad de..... **$V_{tv} = 0.973$ m³/día**

3.5) Dimensiones de la Tolva

$$V_{tv} = L_t \times B_t \times H_t$$

Donde: L_t Largo de la Tolva (mt)
 B_t Ancho de la Tolva (mt)
 H_t Altura de la Tolva (mt)

Asumiendo los siguientes valores.....
 $L_t = 19.00$ mt
 $B_t = 0.50$ mt
 $H_t = 0.15$ mt

Entonces, el volumen útil de la tolva será de..... **$V_{tv} = 1.425$ m³**

4) DISEÑO DEL VERTEDERO PROPORCIONAL TIPO SUTRO

$$Q = 2.74 * (a^{0.5}) * b * [H - (a/3)] \dots\dots\dots (1)$$

Debemos escoger un Q menor al Qmín para asegurar que H > a :

Para un "Q" equivalente a... Q = 0.0003 m³/seg < 0.0483 m³/seg

Asumiendo que "H = a",

Tendremos la siguiente expresión.....

$$b = [3 * Q * a^{(-3/2)}] / (2 * 2.74)$$

Dando valores a la variable "a" tendremos los siguientes valores para "b":

a	b
0.020	0.056
0.030	0.031
0.040	0.020
0.050	0.014
0.060	0.011

a	b
0.070	0.009
0.080	0.007
0.090	0.006
0.100	0.005
0.110	0.004

Elegimos..... a = 0.020 mt (2)

Entonces b = 0.056 mt (3)

Sabemos que.....

Q = Q máx = 0.11264 m³/seg (4)

Despejando "H" de la ecuación (1):

$$H = (a/3) + \{ Q / [2.74 * (a^{0.5}) * b] \} \dots\dots\dots (5)$$

Reemplazando (2), (3) y (4) en (5), tendremos que..... H = 5.198 mt 0.750 = Ymáx

Luego; procedemos al cálculo para el dibujo del SUTRO:

$$X = b * [1 - ((2 / \pi) * (\arctang(Y/a)^{0.5}))]$$

Y (m)	X (m)	X / 2
0.000	0.056	0.0280
0.010	0.034	0.0170
0.020	0.028	0.0140
0.030	0.024	0.0122
0.040	0.022	0.0110
0.050	0.020	0.0101
0.060	0.019	0.0093
0.070	0.018	0.0088
0.080	0.017	0.0083
0.090	0.016	0.0079
0.100	0.015	0.0075
0.110	0.014	0.0072
0.120	0.014	0.0069

Y (m)	X (m)	X / 2
0.130	0.013	0.0067
0.140	0.013	0.0064
0.150	0.012	0.0062
0.160	0.012	0.0061
0.170	0.012	0.0059
0.180	0.011	0.0057
0.190	0.011	0.0056
0.200	0.011	0.0055
0.210	0.011	0.0053
0.220	0.010	0.0052
0.230	0.010	0.0051
0.240	0.010	0.0050
0.250	0.010	0.0049

Tratamiento Primario

3.0 TRATAMIENTO PRIMARIO - DISEÑO DE TANQUE IMHOFF (2 Unidades)

1.0 DATOS BASICOS DE DISEÑO

Población	20,440	hab
Caudal promedio	5793.12	m ³ /día
Periodo de diseño	20	años
Contribución al desague	80%	
Caudal de desague (Q)	53.64	l/s
Caudal de desague (Q)	4634.50	m ³ /día
Capacidad relativa percapita de lodos	49	lt/hab
Cantidad de Camaras	2	
Caudal Unitario	2317.25	m ³ /día

2.0 DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN

Tasa de aplicación superficial (T)	24	m ³ /m ² /día	
Periodo de retención (PR)	2	horas	
Área superficial del sedimentador	Q desague (Q) / Tasa (T)		
Área superficial del sedimentador (A)	96.55	m ²	
Considerando la relación (largo/ancho)	4		
Área (A)	=	l * a	
Área (A)	=	4*a*a	
4*a*a	=	96.55 m ²	
Ancho (a)	=	4.91 m	5.00
Largo (L)	=	19.65 m	20.00

3.0 VOLUMEN DE LA CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN

Volumen (V)	=	Q desague * PR / 24	
Volumen (V)	=	193.10 m ³	
Volumen (V)	=	V1 + V2	
V1 = L x a x h2, V2 = L x a x h1 / 2			
h1/a / 2	=	0.80 (Z1 = Tolva)	
h1	=	2.00 m	2.00
(h1 x a) x L/2 + L x a x h2	=	193.10 m ³	
h2	=	0.93 m	1.00
V1	=	93.10 m ³	
V2	=	100.00 m ³	193.10 ok

4.0 VELOCIDAD EN LA CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN

Ve	=	L / PR
Ve	=	0.17 m/min < 0.3 m/min

5.0 ZONA NEUTRA Se asume

	=	0.50 m.
--	---	---------

6.0 ÁREA LIBRE DE ACUMULACION DE ESPUMAS Y ESCAPE DE GASES

Área Libre (a)	=	0.30 x At	min
Área Total (At)	=	30.00	m ²
Longitud adicional del ancho/lado	=	1.75 m	1.75 mín 1.00m.
Ancho total (at)	=	8.50	

7.0 CÁMARA DE DIGESTION Y ALMACENAMIENTO DE LODOS

Volumen de digestión (Vd)	=	Población x Capacidad percapita / 1000/2	
Vd	=	500.78 m ³	
h3 / (at/2)	=	0.30 (Z2 = Tolva)	
h3	=	1.28 m.	1.28
Volumen de la tolva (v1)	=	(1/3) x (at) x (L/2) x h3	
Volumen de la tolva (v1)	=	36.13 m ³	
v2	=	vd/2 - v1	
v2	=	214.27 m ³	
v2 = (at x L/2) x h4	=	214.27 m ³	
h4	=	2.52 m	2.00

8.0 BORDE LIBRE ASUMIDO (B L)

	=	0.50 m
--	---	--------

9.0 ALTURA TOTAL

H	=	h1 + h2 + Zona Neutra + h3 + h4 + B L
H	=	7.28 m

Tratamiento Secundario

Tratamiento Secundario

a) Cálculo Filtro percolador

1) Cálculo de la eficiencia.

$$0.11264 \text{ m}^3/\text{s} \times \frac{1000 \text{ l}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ gal}}{3.785 \text{ l}} \times 86400 \text{ s}/1 \text{ día} = 2,442,418.95 \text{ gal/día}$$

$$QD = 2.442419 \times 10^6 \text{ gal/día}$$

$$E = \frac{DBO - DBO_{\text{final}}}{DBO_{\text{inicial}}}$$

El valor que debe tener la DBO al final de la etapa de tratamiento debe ser de 15 mg/l según el DECRETO SUPREMO N 004 – 2017- MINAM

$$E = \frac{67.2 \text{ mg/l} - 15 \text{ mg/l}}{67.2 \text{ mg/l}}$$

$$E = 78\%$$

2) Cálculo del volumen del filtro.

$$E^2 = \frac{100}{1 + 0.0561 \left(\frac{W}{V} \right)^{1/2}}$$

Donde:

$$F = \frac{1 + R}{\left(1 + \frac{R}{10}\right)^2} = \frac{1 + 0}{\left(1 + \frac{R}{10}\right)^2}$$

$$F = 1$$

Para w, el factor de conversión 8.34; lb/{Mgal*(mg/l)}

$$W = 2.44219 \times 10^6 \text{ gal/día} \times 67.5 \text{ mg/l} \times 8.34$$

$$W = 1,368.72 \text{ DBO}_5/\text{día}$$

Despejando V:

$$V = \frac{W (0.0561)^2}{\left(\frac{100}{E^2} - 1\right)^2} = \frac{(1368.72)(0.0561)^2}{\left(\frac{100}{78^2} - 1\right)^2}$$

$$V = 25.51 \times 10^3 \text{ p}^3$$

3) Cálculos de las dimensiones del filtro percolador

$$V = L \times A \times h \rightarrow L = 2A \rightarrow 25.51 \times 10^3 \text{ p}^3 = 2A \times A \times h \rightarrow 25.51 \times 10^3 \text{ p}^3 = 2A^2 h$$

Para h=3.0 metros; 9.84 pies

$$25.51 \times 10^3 \text{ p}^3 = 2A^2 \times 9.84 \text{ pies} \rightarrow A^2 = \frac{25.51 \times 10^3 \text{ p}^3}{19.68} \rightarrow A^2 = 12669.24$$

$$A = 35.63 \text{ pies} \rightarrow A = 35.63 \text{ pies} \times \frac{1}{3.28} = 10.86 \text{ m}$$

$$L = L = 2(10.86) \rightarrow L = 21.72 \text{ m} \rightarrow 21.72 \text{ m} \times 3.28 \text{ pie/1 m} = 71.25 \text{ pies}$$

4) Carga orgánica volumétrica.

$$\text{Lorg} = \frac{W}{l}$$

Donde:

$$L \times A \times \rightarrow L = 2A \rightarrow \text{Lorg} = \frac{2442.42}{21.72(10.86 \times 3)} \rightarrow \text{Lorg} = \frac{2442.42}{707.64} \rightarrow$$
$$\text{Lorg} = 3.4515 \text{ lb DBO}_5/\text{m}^3 \cdot \text{día}$$

Tratamiento Terciario

4.0 DIMENSIONAMIENTO DE LECHO DE SECADO DE LODOS

PARAMETROS	DATOS	OBSERVACIONES
Población	20,440 hab	
Tasa de acumulación de lodos	0.04 m ³ /hab.año	(0.03 - 0.08) m ³ /hab.año, para lag. facultativas primarias
Número de unidades	1	
Volumen de producción anual de lodos	818 m ³	
Volumen de producción anual de lodos/unidad	818 m ³	
Periodo de Limpieza	5 años	
Volumen de producción anual de lodos/unidad	4088 m ³	
Número de extracciones de lodo al año	6	
Volumen retirado de lodos por vez	681 m ³	
Altura de aplicación de lodos	0.40 m	0,2 - 0,4 m según Norma S.90
Area total requerida de lodos	817.6 m ²	
Número de celdas	2 unidades	
Area unitaria	408.8 m ²	
Ancho de celda	25.0 m	> 10 m según Norma S.90
Longitud	16 m	

**ANEXO 06.2:
Sistema de
Abastecimiento**

3.3. SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN.

1.- Determinación del caudal de Riego a Utilizar:

a) Determinación de la evapotranspiración(ET):

Para nuestro diseño asumiremos un valor de evapotranspiración según los diseños y estudios de ciertos autores para lo que se refiere el tipo de cultivo el cual se piensa sembrar pasto y gras, la evapotranspiración según la tabla N°02, adopta el valor de:

Tabla N°01: Valores Máximos de Evapotranspiración (ET):

CULTIVO	CLIMA FRIO		CLIMA MODERADO		CLIMA CALIENTE	
	Mm/día	LPM/Ha	Mm/día	LPM/Ha	Mm/día	LPM/Ha
Alfalfa	4.90	33.0	6.25	42.00	7.55	51.20
Algodón	4.90	33.0	6.25	42.00	7.55	51.20
GRASS	4.90	24.20			7.55	51.20
Granos	3.70	24.20	4.95	33.50	5.50	38.40
Papas	3.70	24.20	4.95	33.50	6.35	43.00
Acelgas	5.00	33.0	6.20	42.00	7.35	51.20

FUENTE: Datos obtenido del valle Lacramarca con respecto al Senahmi

$$ET= 4.95\text{mm/día}$$

b) Calculo de la humedad aprovechable(ha):

La humedad aprovechable esta en función de la textura del terreno; por lo tanto para una textura de arenaa media y según la tabla N°02, se tomara el valor de :

Ha esta entre 6.25 y 10.42(valor aproximado)

$$Ha=100 \text{ mm/m}$$

Tabla N°02: Valores Aproximados de la Humedad Aprovechable según tipo de suelos

Clasificación de Texturas	Centímetros de Agua por metro de Suelo
---------------------------	--

Textura Gruesa: arena de grava	3.33 – 6.25
Textura de Arena Media: arena fina y migajón arenoso	6.25 – 10.42
Textura Moderada	10.42 – 14.58
Textura Media: Arena muy fina, migajón, limo y sedimento	12.50 – 19.17
Textura Moderadamente Fina: migajón arcilloso, migajón arcilloso arenoso	14.58 – 20.83
Textura Fina: arcillas, arcilla – arena, arcilla limosa	13.33- 20.83
Suelo Orgánico	16.67 – 25.00

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi)

c) Profundidad Radicular (ZR):

Es la profundidad de las raíces, para un suelo franco arenoso y un cultivo de pasto y grass, tal como indica la Tabla N°03:

$$Z_r=0.30$$

Tabla N°03: Valores de la Profundidad Radicular y Humedad Aprovechable en suelos de diferentes Texturas

Tipos de Texturas de Suelo	Zona Radicular (m)	Humedad Aprovechable (mm)
a) Espinacas, remolachas, Zanahorias, etc.		
Arena fina	0.50	50
Franco Arenoso	0.50	75
Franco Limoso	0.62	125
Franco Arcilloso	0.40	100
Arcilloso	0.25	
c) Alfalfa, pastos , etc		

Arena fina	0.25	100
Franco Arenoso	0.30	150
Franco Limoso	0.45	250
Franco Arcilloso	0.40	250
Arcilloso	0.35	200

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi)

d) Factor de aprovechamiento(f)

Se tomará el valor de acuerdo al tipo de zona, el cual se considera semiárida

$$F=0.50$$

e) Calculo del abatimiento permisible (DPH):

También llamado capacidad de almacenamiento y se calcula de acuerdo a la formula

$$DPH=F \times H \times ZR$$

$$DPH=0.50 \times 100 \text{mm} / \text{m} \times 0.30 \text{m}$$

$$DPH=15.00 \text{mm} = 1.5 \text{ cm}$$

f) Eficiencia de Riego(EA)

Teniendo en cuenta la consideración de la uniformidad de la distribución, las perdidas por evaporación y el manejo del equipo de riego; tomas las eficiencias de acuerdo a la Tabla N°04:

$$Ea=75\%$$

Tabla N°05: Valores de Eficiencia de Aplicación de Agua

Región Climatológica	Ea(%)
Humedad de Clima Frio	80
Clima Moderado	75
Clima Seco y Cálido	70
Clima Desértico	65

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi)

g) Lámina de Riego(D´):

En cada riego la lámina de riego a aplicar, está dado por la siguiente fórmula:

$$D' = DPH/EA$$

$$D' = 15.00\text{mm}/75\% \quad D' =$$

$$20.00 \text{ mm} = 2.0 \text{ cm}$$

h) Intervalo o ciclo de Riego(F´):

El ciclo de Riego depende de las características del terreno, ya que, a mejor calidad del suelo, mayor será la capacidad de retener el agua, Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$F' = DPH/ET$$

$$F' = 15.00\text{mm}/4.95\text{mm/día}$$

$$F' = 3.03 \text{ días}$$

Con este intervalo de riego será cada 03 días para no llegar al punto de marchitez permanente.

i) Tiempo Requerido para aplicar un riego (t)

Esta referido a la duración necesaria para aplicar la lámina de agua en un intervalo de riego; este número de horas se elige por conveniencia.

Se asumirá un valor de:

$$T = 0.50 \text{ horas}$$

Línea de Impulsión

Construcción de Estación de bombeo

1) Diseño del tamaño de la bomba – Coishco

$$Q_b = \frac{15.778 \times 10^3}{F' \times T}$$

$$Q_b = \frac{15.778 \times 10^3 \text{ h} \times 2.00}{3 \times 1}$$

$$Q_b = 82.15 \text{ Lt/s} \leftrightarrow 0.08215 \text{ m}^3/\text{s}$$

2) Cálculo del diámetro de tubería de impulsión

$$D = 1.2 \times (t^{1/4}) \times \sqrt{Q_b} \text{ (fórmula para un bombeo discontinuo)}$$

Donde:

$$T = \frac{7 \times 10^3 \times 0.08215}{24} = \frac{0.5}{24} = 0.021$$

Reemplazando:

$$D = 1.2 \times (t^{1/4}) \times \sqrt{Q_b}$$

$$D_t = 1.2 \times (0.021^{1/4}) \times \sqrt{0.084}$$

$$D_t = 0.1325$$

$$D_t = 0.1325 \text{ m} = 5.22 \text{ pulg.}$$

$D_t = 6 \text{ pulg.}$ (Se adoptó el diámetro comercial más próximo).

Por la ecuación de continuidad verificamos la velocidad en la tubería de descarga

$$V = \frac{Q_b}{A} = \frac{0.08415 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{\pi \times (0.1524)^2}{4}}$$

$$V = 4.61 \text{ m/s}; \text{ cumple según RNE OS 0.10}$$

Donde:

$Q_b =$ Caudal de Bombeo

$A =$ Área $D =$

Diámetro $V =$

velocidad

Reservorio Proyectado

**CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES HIDRÁULICAS DEL RESERVORIO
ELEVADO PROYECTADO REP-01 DE 6m³ DE CAPACIDAD
COISHCO- SANTA - ANCASH**

I.- DATOS BÁSICOS DE DISEÑO:

1.1 Período Óptimo de diseño:	20.00	años	
1.2 Coeficiente de Variación diaria (K1):	1.30		RNE OS.100 Item 1.5
1.3 Coeficiente de Variación horaria (K2):	2.50		RNE OS.100 Item 1.5
1.4 Caudal Promedio (Qp):	0.20	l/s	Corresponde a la Demanda Fin horizonte
1.5 Caudal Máximo Diario (Qmd):	0.26	l/s	Corresponde a la Demanda Fin horizonte
1.6 Caudal Máximo Horario (Qmh):	0.50	l/s	Corresponde a la Demanda Fin horizonte
1.7 Volumen Contra Incendio para áreas de vivienda (VCIV)	0	m ³	RNE OS.030 Itm 4.2
1.8 Porcentaje de Regulacion	25	%	RNE OS.030 Item 4.1
1.9 Porcentaje de Reserva	5	h	RNE OS.030 Itm 4.3
2.0 Cota de Terreno:	40.15	msnm	Plano Reservorio
2.2 Cota de Nivel de Agua:	62.70	msnm	Plano Reservorio
2.3 Nivel de Fondo (NIV.F) (*)	60.15	msnm	

II.- CRITERIOS DE CÁLCULO:

2.1 Volumen de Almacenamiento (V)	V1 + V2 + VCI		RNE OS.030. Item 4.0
2.2 Volumen de Regulación (V1)	25 %(Qp)		RNE OS.030 Item 4.1
2.3 Volumen de Reserva (V2)	7	h	RNE OS.030 Itm 4.3
2.4 Relación entre el diámetro y la altura	D/H >= 2		Asumido para el Diámetro y la altura del Reservorio
2.5 Altura min. y max. del tirante de Agua (H)	(2,5 < H < 8,0) m		

III.- RESULTADOS:

3.1 Volumen de Regulación (V1):	4.32	m ³
3.2 Volumen de Reserva (V2):	1.57	m ³
3.3 Volumen Contra Incendio(VCIv):	-	m ³
3.4 Volumen de Almacenamiento (V)	5.89	m ³

IV.- DIMENSIONES PARA EL DISEÑO:

4.1 Volumen de Diseño	6	m ³
-----------------------	----------	----------------

Red de Distribución

ESTUDIO DE DOTACIONES EN CADA TRAMO

TRAMO	PARCELA	AREA (m2)	ZONIFICACION	DOTACION (L/DiaXm2)	DOTACION PARCIAL (L/D)	GASTO DE TRAMO (L/D)	GASTO DE TRAMO (L/S)
Resv. - N.24	-	-	-	-	-	-	-
N24 - N01	-	-	-	-	-	-	-
N01-N02	Área Verde 1	191.55	AREA VERDE	2	383.1	588.26	0.006808565
	Área Verde 2	102.58	AREA VERDE	2	205.16		
	Área Verde 9	223.34	AREA VERDE	2	446.68		
N02 - N03	Área Verde 3	113.50	AREA VERDE	2	227	446.68	0.005169907
	Área Verde 4	156.76	AREA VERDE	2	313.52		
	Área Verde 5	103.41	AREA VERDE	2	206.82		
n03-N04	Área Verde 6	128.00	AREA VERDE	2	256	1273.16	0.014735648
	Área Verde 7	59.75	AREA VERDE	2	119.5		
	Área Verde 8	75.16	AREA VERDE	2	150.32		
	Área Verde 10	58.49	AREA VERDE	2	116.98		
	Área Verde 11	75.94	AREA VERDE	2	151.88		
	Área Verde 12	96.30	AREA VERDE	2	192.6		
	Área Verde 13	89.15	AREA VERDE	2	178.3		
	Área Verde 14	96.63	AREA VERDE	2	193.26		
N04- N05	Área Verde 15	222.02	AREA VERDE	2	444.04	3934.98	0.04554375
	Área Verde 16	175.54	AREA VERDE	2	351.08		
	Área Verde 17	8.65	AREA VERDE	2	17.3		
	Área Verde 18	26.48	AREA VERDE	2	52.96		
	Área Verde 19	28.56	AREA VERDE	2	57.12		
	Área Verde 20	71.34	AREA VERDE	2	142.68		
	Área Verde 21	72.05	AREA VERDE	2	144.1		
	Área Verde 22	55.45	AREA VERDE	2	110.9		
	Área Verde 23	57.69	AREA VERDE	2	115.38		
	Área Verde 24	70.30	AREA VERDE	2	140.6		
	Área Verde 25	65.44	AREA VERDE	2	130.88		
	Área Verde 26	77.66	AREA VERDE	2	155.32		
	Área Verde 27	62.08	AREA VERDE	2	124.16		
	Área Verde 28	15.57	AREA VERDE	2	31.14		
	Área Verde 29	41.93	AREA VERDE	2	83.86		
	Área Verde 30	111.56	AREA VERDE	2	223.12		
	Área Verde 31	69.07	AREA VERDE	2	138.14		
	Área Verde 32	159.95	AREA VERDE	2	319.9		
	Área Verde 33	159.64	AREA VERDE	2	319.28		
	N05 - N06	-	-	-	-		
N06-N08	Área Verde 34	70.94	AREA VERDE	2	141.88	3075.94	0.035601157
	Área Verde 35	77.32	AREA VERDE	2	154.64		
	Área Verde 36	153.73	AREA VERDE	2	307.46		
	Área Verde 37	19.35	AREA VERDE	2	38.7		
	Área Verde 38	12.97	AREA VERDE	2	25.94		
	Área Verde 39	119.81	AREA VERDE	2	239.62		
	Área Verde 40	145.35	AREA VERDE	2	290.7		
	Área Verde 41	149.28	AREA VERDE	2	298.56		
	Área Verde 42	182.70	AREA VERDE	2	365.4		
	Área Verde 43	72.40	AREA VERDE	2	144.8		
	Área Verde 44	102.64	AREA VERDE	2	205.28		
	Área Verde 45	98.23	AREA VERDE	2	196.46		
	Área Verde 46	188.76	AREA VERDE	2	377.52		
	Área Verde 47	57.01	AREA VERDE	2	114.02		
	Área Verde 48	87.48	AREA VERDE	2	174.96		
	N08-N09	-	-	-	-		
N09-10	Área Verde 49	98.81	AREA VERDE	2	197.62	339.48	0.003929167
	Área Verde 50	70.93	AREA VERDE	2	141.86		
N04-N11	-	-	-	-	-	-	-
N11-N12	-	-	-	-	-	-	-
N12-N13	Área Verde 51	136.69	AREA VERDE	2	273.38	273.38	0.00316412
N13-N14	-	-	-	-	-	-	-
N14-N15	Área Verde 52	241.5	AREA VERDE	2	483	848.36	0.009818981
	Área Verde 53	182.68	AREA VERDE	2	365.36		
N14-N16	Área Verde 55	232.15	AREA VERDE	2	464.3	464.3	0.005373843
N16-N17	Área Verde 54	235.17	AREA VERDE	2	470.34	470.34	0.00544375
	Área Verde 55'	89.41	AREA VERDE	2	178.82		
N16-N18	-	-	-	-	-	-	-
N18-N19	-	-	-	-	-	-	-
N19-N20	-	-	-	-	-	-	-
N20-N21	Área Verde 56	99.78	AREA VERDE	2	199.56	481.28	0.00557037
	Área Verde 57	140.86	AREA VERDE	2	281.72		
N16-N22	Área Verde 76	64.87	AREA VERDE	2	129.74	1643.62	0.01902338
	Área Verde 77	39.88	AREA VERDE	2	79.76		
	Área Verde 78	77.96	AREA VERDE	2	155.92		
	Área Verde 79	72.30	AREA VERDE	2	144.6		
	Área Verde 80	49.15	AREA VERDE	2	98.3		
	Área Verde 81	60.66	AREA VERDE	2	121.32		
	Área Verde 82	55.63	AREA VERDE	2	111.26		
	Área Verde 83	36.40	AREA VERDE	2	72.8		
	Área Verde 84	47.52	AREA VERDE	2	95.04		
	Área Verde 85	39.71	AREA VERDE	2	79.42		
	Área Verde 86	38.06	AREA VERDE	2	76.12		
	Área Verde 87	62.85	AREA VERDE	2	125.7		
	Área Verde 88	70.73	AREA VERDE	2	141.46		
	Área Verde 89	39.72	AREA VERDE	2	79.44		
	Área Verde 90	66.37	AREA VERDE	2	132.74		
	N18-N23	Área Verde 58	80.01	AREA VERDE	2		
Área Verde 59		39.88	AREA VERDE	2	79.76		
Área Verde 60		72.45	AREA VERDE	2	144.9		
Área Verde 61		67.05	AREA VERDE	2	134.1		
Área Verde 62		49.15	AREA VERDE	2	98.3		
Área Verde 63		60.66	AREA VERDE	2	121.32		
Área Verde 64		55.63	AREA VERDE	2	111.26		
Área Verde 65		36.4	AREA VERDE	2	72.8		
Área Verde 66		47.52	AREA VERDE	2	95.04		
Área Verde 67		39.71	AREA VERDE	2	79.42		
Área Verde 68		38.06	AREA VERDE	2	76.12		
Área Verde 69		62.85	AREA VERDE	2	125.7		
Área Verde 70	70.73	AREA VERDE	2	141.46			
Área Verde 71	39.72	AREA VERDE	2	79.44			
Área Verde 72	66.37	AREA VERDE	2	132.74			

CUADRO RESUMEN GASTO MEDIO EN TRAMOS

TRAMO	GASTO DE TRAMO (L/S)
Resv. - N.024	0
N24 - N01	0
N01-N02	0.006808565
N02 - N03	0.005169907
N03-N04	0.014735648
N04-N05	0.04554375
N05-N06	0
N06-N08	0.035601157
N08-N09	0
N09-N10	0.003929167
N04-N11	0
N11-N12	0
N12-N13	0.00316412
N13-N14	0
N14-N15	0.009818981
N14-N16	0.005373843
N16-N17	0.00544375
N16-N18	0
N18-N19	0
N19-N20	0
N20-N21	0.00557037
N16-N22	0.01902338
N18-N23	0.019124769

TRAMO	GASTO DE TRAMO (L/S)
Rev. - N.024	0
N24 - N01	0
N01-N02	0.006808565
N02 - N03	0.005169907
N03-N04	0.011713548
N04-N05	0.04554375
N05-N06	0
N06-N08	0.035601157
N08-N09	0
N09-N10	0.003929167
N08-N11	0
N11-N12	0
N12-N13	0.00316412
N13-N14	0
N14-N15	0.009818981
N14-N16	0.005373843
N16-N17	0.00544375
N16-N18	0
N18-N19	0
N19-N20	0
N20-N21	0.00557037
N16-N22	0.01902338
N18-N23	0.019124769

CUADRO DE REPARTICION DE GASTOS MEDIO EN LOS NODOS

TRAMO	GASTO MEDIO (L/S)	RESERVORIO	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	N24
Rev. - N.024	0	0																							0
N24 - N01	0	0																							0
N01-N02	0.0068	0	0.0034	0.0034																					0
N02 - N03	0.0052	0		0.0026	0.0026																				
N03-N04	0.0147	0			0.00735	0.00735																			
N04-N05	0.0455	0			0.02275	0.02275																			
N05-N06	0	0			0	0																			
N06-N08	0.0356	0						0.0178	0.0178																
N08-N09	0	0							0	0															
N09-N10	0.0039	0								0.00195	0.00195														
N08-N11	0	0				0						0													
N11-N12	0	0										0	0												
N12-N13	0.0032	0											0.0016	0.0016											
N13-N14	0	0												0											
N14-N15	0.0098	0													0.0049	0.0049									
N14-N16	0.0054	0													0.0027		0.0027								
N16-N17	0.0054	0															0.0027	0.0027							
N16-N18	0	0															0		0						
N18-N19	0	0																	0	0					
N19-N20	0	0																		0	0				
N20-N21	0.0056	0																			0.0028	0.0028			
N16-N22	0.019	0																					0.0095		
N18-N23	0.0191	0																						0.0095	
Q TOTAL	0.3792		0.0034	0.006	0.00995	0.0301	0.02275	0.0178	0.0178	0.00195	0.00195	0	0.0016	0.0016	0.0076	0.0049	0.0149	0.0027	0.00955	0	0.0028	0.0028	0.0095	0.00955	0

**ANEXO N°07:
Evaluación de
Impacto
Ambiental**

ANEXO N°07.1: Listado Simple

INVENTARIO DE IMPACTOS AMBIENTALES

I	Denominación del Impacto	MEDIO AFECTADO	CONSECUENCIA
			SI
1	Alteracion de Drenajes	AGUA	X
2	Calidad del Agua	AGUA	X
3	Contaminacion del medio hidrico por efluentes residuales	AGUA	X
4	Reutilizacion de agua residual	AGUA	X
5	Generación de ruido	AIRE	X
6	Emisión de particulas y polvo	AIRE	X
7	Emisión de gases	AIRE	X
8	Cambio en el uso del suelo	SUELO	X
9	Contaminación del Suelo	SUELO	X
10	Alteracion de Paisaje	PAISAJE	X
11	Modificación del estrato vegetal	FLORA	X
12	Alteracion del habitat de la fauna marina	FAUNA	X
13	Protestas y posicion de la comunidad	COMUNA	X
16	Generacion de riesgos sanitarios	RIESGOS	X
17	Riesgos de accidentes a terceros	RIESGOS	X
18	Generacion de empleos	ECONOMIA	X
19	Accidentes laborales	RIESGOS	X

**ANEXO N°07.2:
Evaluación –
Matriz Leopold**

Sin Proyecto

I	Denominación del Impacto	Carácter (C)	Perturbación (P)	Importancia (I)	Ocurrencia (O)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	VALOR
1	Alteracion de Drenajes	1	3	3	3	2	3	1	15
2	Calidad del Agua	1	3	3	3	2	3	2	16
3	Contaminacion del medio hidrico por efluentes residuales	-1	1	1	2	2	2	1	-9
4	Reutilizacion de agua residual	1	3	3	3	2	3	2	16
5	Generación de ruido	-1	1	1	3	1	3	1	-10
6	Emisión de particulas y polvo	-1	1	1	1	1	2	2	-8
7	Emisión de gases	-1	1	1	2	1	3	3	-11
8	Cambio en el uso del suelo	1	2	3	3	2	3	2	15
9	Contaminación del Suelo	-1	2	1	1	2	2	2	-10
10	Alteracion de Paisaje	-1	3	2	3	1	3	3	-15
11	Modificación del estrato vegetal	1	2	3	2	2	3	2	14
12	Alteracion del habitat de la fauna marina	1	2	3	2	2	3	2	14
13	Seguridad en el consumo del agua	1	2	2	2	2	2	2	12
14	Disminucion de la morbilidad atribuida a enfermedades de origen hidrico	1	3	3	2	2	3	2	15
15	Protestas y oposición de la comunidad	1	2	1	2	2	3	1	11
16	Generacion de riesgos sanitarios	-1	1	1	1	2	1	1	-7
17	Riesgos de accidentes a terceros	-1	2	2	2	1	1	1	-9
18	Generacion de empleos	1	3	3	3	2	3	2	16
19	Accidentes laborales	-1	3	2	2	1	1	1	-10

SISTEMA AMBIENTALES		AL																		
FACTOR AMBIENTAL (FA)		Alteracion de Drenajes	Calidad del Agua	Reutilizacion de agua residual	Contaminacion del medio hidrico por	Generacion de ruido	Emission de particulas y	Emission de gases	Cambio del uso del	Contaminacion del Suelo	Alteracion de	Modificacion del estrato vegetal	Alteracion del habitat de la fauna	Protestas y posicion de la comunidad	Generacion de riesgos sanitarios	Riesgos de accidentes a terceros	Generacion de empleos	Accidentes laborales	Valor Absoluto	Valor Relativo
Medio Físico	Agua	15	16	16	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	9.5
	Aire	0	0	0	0	-10	-8	-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	-9.67
	Suelo	0	0	0	0	0	0	0	15	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2.5
	Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	0	0	0	0	0	0	0	-15	-15
Medio Biológico	Flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	14	14
	Fauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	14	14
Medio Socio-Economico y Cultural	Economia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16	16
	Riesgos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	-9	0	-10	-26	-8.67
	Comunidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	11	11

Con Proyecto

SISTEMAS AMBIENTALES																					Valor Absoluto	Valor Relativo
SISTEMA AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL (F)	Alteración de Drenajes	Calidad del Agua	Reutilización de agua residual	Contaminación del medio hídrico	Generación de ruidos	Emisión de partículas	Emisión de gases	Cambio del uso del suelo	Contaminación del Suelo	Alteración de Paisaj	Modificación del estrato urbano	Alteración del hábitat de la Fauna	Protestas y posición de la comunidad	Generación de riesgos sanitarios	Riesgos de accidentes a terceros	Generación de empleos	Accidentes laborales	Valor Absoluto	Valor Relativo		
Medio Físico	Agua	-9	-15	0	-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-40	-10		
	Aire	0	0	0	0	0	-6	-15	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	-10.50		
	Suelo	0	0	0	0	0	0	0	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	-8.5		
	Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Medio Biológico	Flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	-6	-6		
	Fauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	0	0	0	0	0	-15	-15		
Medio Socio-Económico y Cultural	Economía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Riesgos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	0	0	0	-9	-3.00		
	Comunidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	0	0	0	0	-9	-9		

ANEXO N°08: Presupuesto

Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				765,062.66
01.01	CONSTRUCCION DE CAMARA DE BOMBEO DE DESAGUE CBD-01				47,607.20
01.01.01	CONSTRUCCION DE CAMARA HUMEDA				15,247.56
01.01.01.01	OBRAS PRELIMINARES				520.85
01.01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA ESTACION DE BOMBEO	und	1.00	360.92	360.92
01.01.01.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA CAMARA	und	1.00	159.93	159.93
01.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,012.35
01.01.01.02.01	EXCAVACIONES EN T NORMAL CON CARGADOR RETROEXCAV 0.50-0.75 YD3	m3	19.72	9.66	190.50
01.01.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	m2	41.92	7.76	325.30
01.01.01.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10KM CON MAQUINA	m3	19.72	25.18	496.55
01.01.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,085.89
01.01.01.03.01	CONCRETO F'c=100 KG/CM2.PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES (CEMENTO P-V)	m3	3.84	274.42	1,053.77
01.01.01.03.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA SOLADO DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS	m2	0.82	39.17	32.12
01.01.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				9,930.48
01.01.01.04.01	CONCRETO F'c 280 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO - PISO (CEMENTO P-V)	m3	1.59	400.69	637.10
01.01.01.04.02	ACERO ESTRU. TRABAJADO PILOSA FONDO-PISO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	38.15	4.57	174.35
01.01.01.04.03	CONCRETO F'c 280 KG/CM2 PARA MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-V)	m3	5.67	438.97	2,488.96
01.01.01.04.04	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA MURO CARAVISTA DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS	m2	51.97	64.95	3,375.45
01.01.01.04.05	ACERO ESTRU. TRABAJADO PIMURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	255.79	4.69	1,199.66
01.01.01.04.06	CONCRETO F'c 245 KG/CM2 PARA LOSA MACIZAS (CEMENTO P-V)	m3	2.53	410.66	1,038.97
01.01.01.04.07	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	m2	9.72	45.31	440.41
01.01.01.04.08	ACERO ESTRU. TRABAJADO PILOSAS MACIZAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	81.37	4.57	371.86
01.01.01.04.09	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	26.77	7.61	203.72
01.01.01.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				991.68
01.01.01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE PARA LOSA DE FONDO	m2	3.14	29.32	92.06
01.01.01.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS	m2	23.62	34.16	806.86
01.01.01.05.03	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE CIELO RASO EN CAMARA	m2	1.98	46.85	92.76
01.01.01.06	CARPINTERIA METALICA				1,103.83
01.01.01.06.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	und	1.00	28.00	28.00
01.01.01.06.02	MARCO DE FO. FDO. DE DIAMETRO 0.60 M CON TAPA DE CONCRETO (I/INSTALACION)	und	1.00	295.19	295.19
01.01.01.06.03	ESCALERA DE GATO INT. CON TUBO F° Gvdo,D=50mm Y PASOS D=20mm	m	3.40	229.60	780.64
01.01.01.07	ADITAMENTOS, VARIOS				602.48
01.01.01.07.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE 6"	m	13.82	25.22	348.54
01.01.01.07.02	MORTERO 1:3+IMPERMEABILIZANTE PARA JUNTAS DE CONSTRUCCION MUROS-CONCRETO	m3	0.14	491.68	68.84
01.01.01.07.03	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	5.00	37.02	185.10
01.01.02	CONSTRUCCION DE CAMARA SECA				32,359.64
01.01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				551.71
01.01.02.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL, HASTA 1.5m	m3	6.53	39.89	260.48
01.01.02.01.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	m2	16.34	7.76	126.80
01.01.02.01.03	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10KM CON MAQUINA	m3	6.53	25.18	164.43
01.01.02.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				20,470.53
01.01.02.02.01	CONCRETO F'c 210 KG/CM2 PARA MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	m3	5.72	356.88	2,041.35
01.01.02.02.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	m2	197.06	66.02	13,009.90

01.01.02.02.03	ACERO ESTRU. TRABAJADO PIMURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	76.25	4.69		357.61
Presupuesto	0701080					
01.01.02.02.04	CONCRETO FC 2000 PARA COLUMNAS (ELEMENTOS)	m ³	5.69	51.95		296.08
Subpresupuesto	001					
01.01.02.02.05	ENCOFRADO (HABILITACION DE MADERA) PARA COLUMNAS	m ²	10.46	51.95		543.40
Cliente				Costo al		01/12/2018

Presupuesto

INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USG DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA

Presupuesto

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018			
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA		Costo al	01/12/2018	
Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.02.02.06	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/COLUMNAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	111.40	4.57	509.10
01.01.02.02.07	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA VIGAS (CEMENTO P-I)	m3	1.13	330.21	373.14
01.01.02.02.08	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA VIGAS RECTAS Y DINTELES TIPO CARAVISTA	m2	10.29	71.30	733.68
01.01.02.02.09	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/VIGAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	66.20	4.57	302.53
01.01.02.02.10	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZAS (CEMENTO P-I)	m3	2.30	330.21	759.48
01.01.02.02.11	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	m2	15.34	52.71	808.57
01.01.02.02.12	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/LOSAS MACIZAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	153.91	4.78	735.69
01.01.02.03	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				3,291.56
01.01.02.03.01	TARRAJEO INTE. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM.(INC.COLUMNAS EMPOT)	m2	35.45	23.51	833.43
01.01.02.03.02	TARRAJEO EXTE. C/MORTERO 1:5 X 1.5CM.(INC.COLUMNAS EMPOT)	m2	38.12	35.57	1,355.93
01.01.02.03.03	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS.	m	24.80	15.05	373.24
01.01.02.03.04	CIELO RASO INCL. VIGAS EMPOTRADAS C/MORTERO 1:4 ,1.5CM.	m2	15.34	47.52	728.96
01.01.02.04	PISOS Y PAVIMENTOS				474.30
01.01.02.04.01	CONTRAPISO DE 48 mm C/MORTERO 1:5 x 38 mm EN BASE 1:2 x 10 mm ACABADO	m2	15.49	30.62	474.30
01.01.02.05	CARPINTERIA METALICA				4,043.45
01.01.02.05.01	PUERTA METALICA LAC 1/16" CON MARCO 2" x 2" x 1/4" Y REFUERZOS	m2	2.10	1,648.57	3,462.00
01.01.02.05.02	VENTANA DE FIERRO C/PERFIL "L" DE 2"X1/4"FIJA+FIERRO CORRUGADO DE 3/4"	m2	2.80	207.66	581.45
01.01.02.06	CERRAJERIA				860.43
01.01.02.06.01	CERRADURA PARA EXTERIOR, C/LLAVES INTER. Y EXTERIOR DE 2 GOLPES	und	1.00	71.75	71.75
01.01.02.06.02	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	3.00	20.00	60.00
01.01.02.06.03	MANIJA DE BRONCE 3" PARA PUERTAS	und	1.00	13.06	13.06
01.01.02.06.04	ESCALERA TIPO MARINERO	m	4.70	152.26	715.62
01.01.02.07	PINTURA				955.25
01.01.02.07.01	PINTADO DE CIELO RASO C/TEKNOMATE O SUPERMATE (SIMILAR)	m2	15.34	9.16	140.51
01.01.02.07.02	PINTADO DE MURO INTERIOR CON TEKNO MATE O SUPERMATE(SIMILAR)	m2	35.45	9.41	333.58
01.01.02.07.03	PINTADO DE MURO EXTERIOR CON TEKNO MATE O SUPERMATE(SIMILAR)	m2	38.12	9.41	358.71
01.01.02.07.04	PINTADO DE PUERTAS METALICAS LAC (2 MANOS ANTIC.+2 ESMALTE)	m2	4.20	18.58	78.04
01.01.02.07.05	PINTADO DE VENTANAS METALICAS (2 MANOS ANTIC.+2 ESMALTE)	m2	5.60	7.93	44.41
01.01.02.08	ADITAMENTOS, VARIOS				1,712.41
01.01.02.08.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	7.00	37.02	259.14
01.01.02.08.02	DADO DE CONCRETO PARA ANCLAJE	und	7.00	62.79	439.53
01.01.02.08.03	VEREDA DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 e=0.10 m PASTA 1:2 (C-I) C/EMPLEO DE MEZCLADORA	m2	25.98	39.02	1,013.74
01.02	CONSTRUCCION DE CAMARA DE REJAS Y DESARENADOR				23,602.64
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES				3,516.93
01.02.01.01	CAMINOS DE ACCESO	KM	0.25	14,067.72	3,516.93
01.02.02	CONSTRUCCION DE CAMARA DE REJAS				20,085.71
01.02.02.01	OBRAS PRELIMINARES				338.71
01.02.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CAMARA	und	1.00	178.78	178.78
01.02.02.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA CAMARA	und	1.00	159.93	159.93
01.02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				329.76
01.02.02.02.01	EXCAVACIONES-CORTES EN TERRENO NORMAL A PULSO	m3	2.39	29.37	70.19
01.02.02.02.02	EXCAVACIONES EN TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1.50M PROFUNDIDAD	m3	4.21	33.57	141.33
01.02.02.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN T. NORMAL A PULSO	m2	5.61	2.18	12.23
01.02.02.02.04	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=5KM CON MAQUINA	m3	4.21	25.18	106.01
01.02.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				11,757.13
01.02.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES (CEMENTO P-I)	m3	0.48	234.60	112.61
01.02.02.03.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m2	0.97	38.44	37.29

01.02.02.03.03	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/LOSA DE FONDO-BASE DE BUZONES, CANTAROS, CAJAS (CEMENTO P-I)	Presupuesto	m3	1.92	347.42	667.05	
Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018					
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA					Costo al	01/12/2018
Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH						

Presupuesto

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018		
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA		Costo al	01/12/18
Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.02.02.03.04	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS FONDO BUZON,CAMARA	m2	4.99	38.44	191.82
01.02.02.03.05	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/LOSA FONDO-BASE DE BUZON,CAMARA,CAJA (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	426.56	4.57	1,949.38
01.02.02.03.06	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA MUROS DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS (CEMENTO P-I)	m3	3.46	356.88	1,234.80
01.02.02.03.07	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA MURO CARAVISTA DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS	m2	81.53	64.95	5,295.37
01.02.02.03.08	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/MURO DE BUZONES CAMARAS, CAJAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	277.34	4.57	1,267.44
01.02.02.03.09	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZAS DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS (CEMENTO P-I)	m3	0.23	351.56	80.86
01.02.02.03.10	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS	m2	2.90	51.39	149.03
01.02.02.03.11	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/LOSAS MACIZAS DE BUZONES, CAMARAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	28.22	4.57	128.97
01.02.02.03.12	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	84.43	7.61	642.51
01.02.02.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				3,945.05
01.02.02.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE PARA LOSA DE FONDO	m2	84.43	29.32	2,475.49
01.02.02.04.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCL. VERTEDERO)	m2	43.02	34.16	1,469.56
01.02.02.05	ADITAMENTOS, VARIOS				3,715.06
01.02.02.05.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA COMPRESION)	und	4.00	37.02	148.08
01.02.02.05.02	COMPUERTAS TIPO PLANCHA METALICA	und	4.00	602.30	2,409.20
01.02.02.05.03	REJA MANUAL SEGUN DISEÑO	und	2.00	578.89	1,157.78
01.03	CONSTRUCCION DE DESARENADOR				19,120.93
01.03.01	OBRAS PRELIMINARES				338.71
01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CAMARA Y/O CANAL	und	1.00	178.78	178.78
01.03.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA CAMARA Y/O CANAL	und	1.00	159.93	159.93
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				279.27
01.03.02.01	EXCAVACIONES-CORTES EN TERRENO NORMAL A PULSO	m3	2.00	29.37	58.74
01.03.02.02	EXCAVACIONES EN TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1.50M PROFUNDIDAD	m3	2.16	33.57	72.51
01.03.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN T. NORMAL A PULSO	m2	42.95	2.18	93.63
01.03.02.04	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=5KM CON MAQUINA	m3	2.16	25.18	54.39
01.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				15,182.68
01.03.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES (CEMENTO P-I)	m3	2.27	234.60	532.54
01.03.03.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m2	4.27	38.44	164.14
01.03.03.03	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/LOSA DE FONDO-BASE DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS (CEMENTO P-I)	m3	0.55	347.42	191.08
01.03.03.04	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS FONDO BUZON,CAMARA	m2	13.18	38.44	506.64
01.03.03.05	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/LOSA FONDO-BASE DE BUZON,CAMARA,CAJA (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	666.62	4.57	3,046.45
01.03.03.06	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA MUROS DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS (CEMENTO P-I)	m3	3.66	356.88	1,306.18
01.03.03.07	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA MURO CARAVISTA DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS	m2	88.29	64.95	5,734.44
01.03.03.08	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/MURO DE BUZONES CAMARAS, CAJAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	662.87	4.57	3,029.32
01.03.03.09	01.04.01.01			TA	RMEABILIZA
01.03.04	01.04.01.02			m2	NTE PARA
01.03.04.01				REVO	LOSA DE
01.03.04.02				QUES	FONDO
01.03.05				ENLU	m2
01.03.05.01				CIDO	TARRAJEO
01.04				S Y	CON
01.04.01				MOLD	IMPERMEABI
				URAS	LIZANTE DE
				TARR	MUROS
				AJEO	(INCL.
				CON	VERTEDERO
				IMPE)
					m2

ADITAMENTO
S, VARIOS
Presupuesto
PRUEBA DE
CALIDAD DEL
CONCRETO
(PRUEBA
COMPRESION
en
lugar)

88.29

Presupuesto

7.61

6

0701080

NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

6.59

RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COJSHCO-SANTA-2018

0019

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA

COJSHCO-SANTA-ANCASH

3.00

34.1

Costo al

01/12/18

6

2

0

9

2

37.0

2

1

2.00

1

9

2.00

3

360.92

2

319.88

2

3

0

1

5

9

9

1

1

1

0

6

1

1

1

0

6

6

135

389

68

1

3

6

1

6

0

7

2

1

8

4

6

3

9

7

6

TRAZO Y
REPLANTEO
INICIAL PARA
ESTRUCTURA
S
und

REPLANTEO
FINAL DE LA
OBRA PARA
ESTRUCTURA
S
und

Presupuesto

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018		
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA		Costo al	01/12/18
Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,668.05
01.04.02.01	EXCAVACIONES EN T NORMAL CON CARGADOR RETROEXCAV 0.75-1.60 YD3	m3	289.65	8.28	2,398.30
01.04.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN T. NORMAL A PULSO	m2	264.52	2.18	576.65
01.04.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=5KM CON MAQUINA	m3	265.81	25.18	6,693.10
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				94,325.39
01.04.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES (CEMENTO P-I)	m3	40.14	234.60	9,416.84
01.04.03.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m2	12.72	38.44	488.96
01.04.03.03	CONCRETO F'C 245 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO CEMENTO P-V)	m3	41.39	338.14	13,995.61
01.04.03.04	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/LOSA FONDO-PISO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	1,515.28	4.57	6,924.83
01.04.03.05	CONCRETO F'C 245 KG/CM2 PARA MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-V)	m3	28.32	376.42	10,660.21
01.04.03.06	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA MUROS RECTOS	m2	452.41	56.15	25,402.82
01.04.03.07	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/MURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	3,457.31	4.57	15,799.91
01.04.03.08	CONCRETO F'C 245 KG/CM2 PARA LOSA MACIZAS (CEMENTO P-V)	m3	8.49	349.75	2,969.38
01.04.03.09	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	m2	55.72	52.43	2,921.40
01.04.03.10	ACERO ESTRU. TRABAJADO PILOSAS MACIZAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	461.02	4.57	2,106.86
01.04.03.11	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	478.13	7.61	3,638.57
01.04.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				10,906.73
01.04.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE PARA LOSA DE FONDO	m2	48.44	29.32	1,420.26
01.04.04.02	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE P/MUROS RESERVORIO APOYADO	m2	275.05	34.49	9,486.47
01.04.05	CARPINTERIA METALICA				1,679.60
01.04.05.01	ESCALERA TUB F.GVZDO.C/PARANTES DE 1 1/2" X PELDAÑOS DE 3/4"	m	10.00	167.96	1,679.60
01.04.06	PINTURA				454.22
01.04.06.01	PINTADO DE MURO EXTERIOR CON TEKNO MATE O SUPERMATE(SIMILAR)	m2	48.27	9.41	454.22
01.04.07	ADITAMENTOS, VARIOS				16,994.09
01.04.07.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE 6"	m	80.84	25.22	2,038.78
01.04.07.02	MORTERO 1:3+IMPERMEABILIZANTE PARA JUNTAS DE CONSTRUCCION MUROS-CONCRETO	m3	1.41	491.68	693.27
01.04.07.03	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	20.00	37.02	740.40
01.04.07.04	CAJA - PARA DESCARGA DE LODOS EN TERRENO NORMAL INCLUYE ELIMINACION DESMONTE	und	2.00	6,760.82	13,521.64
01.05	CONSTRUCCION DE FILTRO BIOLOGICO				45,235.81
01.05.01	OBRAS PRELIMINARES				1,361.60
01.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA ESTRUCTURAS	und	2.00	360.92	721.84
01.05.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA ESTRUCTURAS	und	2.00	319.88	639.76
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,982.56
01.05.02.01	EXCAVACIONES-CORTES EN TERRENO NORMAL CON TRACTOR	m3	104.80	8.25	864.60
01.05.02.02	EXCAVACIONES EN T NORMAL CON CARGADOR RETROEXCAV 0.75-1.60 YD3	m3	69.87	8.28	578.52
01.05.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN T. NORMAL A PULSO	m2	104.64	2.18	228.12
01.05.02.04	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=5KM CON MAQUINA	m3	171.22	25.18	4,311.32
01.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				27,853.15
01.05.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES (CEMENTO P-I)	m3	5.50	234.60	1,290.30
01.05.03.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m2	40.93	38.44	1,573.35
01.05.03.03	CONCRETO F'C 245 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO CEMENTO P-V)	m3	10.26	338.14	3,469.32
01.05.03.04	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/LOSA FONDO-PISO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	641.82	4.57	2,933.12

01.05.03.05	CONCRETO F'c 245 KG/CM2 PARA MUROS REFORZADOS (CEMENTO D'10)	m3	14.01	376.42	5,273.64
01.05.03.06	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA MUROS RECTOS	m2	140.85	56.15	7,908.73
Presupuesto	0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018				
Subpresupuesto	001 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
01.05.03.07	ASBRO ESTRUCT. PARA MUROS REFORZADOS (COSTO PROM. INCL.)	kg	1,005.60	4.57	4,595.59
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA COISHCO-SANTA-ANCASH			Costo al	01/12/18
Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH				
01.05.03.08	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	106.32	7.61	809.10

Presupuesto

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018		
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA		Costo al	01/12/18
Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.05.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				4,253.67
01.05.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE PARA LOSA DE FONDO	m2	20.01	29.32	586.69
01.05.04.02	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE P/MUROS RESERVORIO APOYADO	m2	106.32	34.49	3,666.98
01.05.05	ADITAMENTOS, VARIOS				5,784.83
01.05.05.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEB A COMPRE.)	und	60.00	37.02	2,221.20
01.05.05.02	MATERIAL SELECTO GRAVA GRUESA (PROV- COL)	m3	21.25	167.70	3,563.63
01.06	CONSTRUCCION DE LECHOS DE SECADOS				28,496.54
01.06.01	OBRAS PRELIMINARES				680.80
01.06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA ESTRUCTURAS	und	1.00	360.92	360.92
01.06.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA ESTRUCTURAS	und	1.00	319.88	319.88
01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,581.91
01.06.02.01	EXCAVACIONES-CORTES EN TERRENO NORMAL CON TRACTOR	m3	32.41	8.25	267.38
01.06.02.02	EXCAVACIONES EN T NORMAL CON CARGADOR RETROEXCAV 0.75-1.60 YD3	m3	73.71	8.28	610.32
01.06.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN T. NORMAL A PULSO	m2	98.01	2.18	213.66
01.06.02.04	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=5KM CON MAQUINA	m3	98.91	25.18	2,490.55
01.06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				18,631.75
01.06.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES (CEMENTO P-I)	m3	5.18	234.60	1,215.23
01.06.03.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m2	4.50	38.44	172.98
01.06.03.03	CONCRETO F'C 245 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO CEMENTO P-V)	m3	12.45	338.14	4,209.84
01.06.03.04	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/LOSA FONDO-PISO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	828.30	4.57	3,785.33
01.06.03.05	CONCRETO F'C 245 KG/CM2 PARA MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-V)	m3	5.45	376.42	2,051.49
01.06.03.06	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA MUROS RECTOS	m2	69.60	56.15	3,908.04
01.06.03.07	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/MURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	603.76	4.57	2,759.18
01.06.03.08	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	69.60	7.61	529.66
01.06.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				2,607.79
01.06.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE PARA LOSA DE FONDO	m2	7.07	29.32	207.29
01.06.04.02	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE P/MUROS RESERVORIO APOYADO	m2	69.60	34.49	2,400.50
01.06.05	ADITAMENTOS, VARIOS				2,994.29
01.06.05.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEB A COMPRE.)	und	20.00	37.02	740.40
01.06.05.02	MATERIAL SELECTO GRAVA GRUESA (PROV- COL)	m3	8.96	167.70	1,502.59
01.06.05.03	MATERIAL SELECTO GRAVA FINA (PROV- COL)	m3	4.48	167.70	751.30
01.07	LINEAS DE INTERCONEXION (TUB. INGRESO, INTERCONEXION Y SALIDA)				10,364.62
01.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,465.53
01.07.01.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB.T NORMAL DN 200-250 MM H=1.26M A 1.50M PROF.	m	96.92	35.11	3,402.86
01.07.01.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA T. NORMAL PARA TUB. DN 200-250 PARA TODA PROF.	m	96.92	1.65	159.92
01.07.01.03	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL- DN 200 A 250MM H=1.26 A 1.50M	m	96.92	24.51	2,375.51
01.07.01.04	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 200-250 P/TODA PROF.	m	96.92	5.44	527.24
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF ISO 4435				3,899.09
01.07.02.01	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435 SERIE 25 DN 250 INC. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	m	96.92	34.21	3,315.63
01.07.02.02	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC P/DESAGUE DN 250 INC. PRUEBA HIDRAULICA	m	96.92	6.02	583.46
01.08	RED DE REBOSE DE CBD-01 (INCL. DERIVACION DE EFLUENTE)				7,627.62
01.08.01	OBRAS PRELIMINARES				116.35
01.08.01.01	TRAZOS Y REPLANTEOS INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACION TOTAL	KM	0.02	754.94	15.10

01.08.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS REDES CON ESTACION TOTAL	Presupuesto	KM	0.02	360.08	7.20
01.08.01.03	CINTAS PLASTICA SEÑALIZADORA PILIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA-SEDAPAL	Presupuesto	m	25.00	0.73	18.25
01.08.01.04	TRANQUERA TIPO TUBO 1.00x1.00 PARA USO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-ANCASH	Presupuesto	und	1.00	33.47	33.47
Subpresupuesto	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA				Costo al	01/12/18
01.08.02	MUNICIPIO DE HERRERA					689.47
Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH					

Presupuesto

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018		
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA		Costo al	01/12/18
Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.08.02.01	EXCAV. ZANJA (S/EXP) P/TUB.T-ROCOSO DN 110-160 MM H=0.60 A 1.00 M prof.	m	20.40	207.90	4,241.16
01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA T. ROCOSO PARA TUB. DN 110-160 PARA TODA PROF.	m	20.40	10.76	219.50
01.08.02.03	CAMA DE ARENA PARA TUBERIA PVC UF DN=160MM	m	20.40	14.47	295.19
01.08.02.04	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-ROCOSO - DN 110 A 160MM H=0.60 A 1.00M	m	20.40	39.71	810.08
01.08.02.05	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-ROCOSO D=10KM DN 110-160MM H=0.60 A 1.00M	m	20.40	60.86	1,241.54
01.08.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF ISO 4435				631.18
01.08.03.01	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN-2 DN 160 INC. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	m	20.40	21.37	435.95
01.08.03.02	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC P/DESAGUE DN 160 INC. PRUEBA HIDRAULICA	m	20.40	9.57	195.23
01.08.04	VARIOS				72.62
01.08.04.01	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA P/DESAGUE DN 160MM	m	20.40	3.56	72.62
01.09	EMISOR EFLUENTE TRATADO (INCL. DISPOSITIVO DE DESCARGA)				66,530.37
01.09.01	OBRAS PRELIMINARES				284.12
01.09.01.01	TRAZOS Y REPLANTEOS INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACION TOTAL	KM	0.10	754.94	75.49
01.09.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS REDES CON ESTACION TOTAL	KM	0.10	360.08	36.01
01.09.01.03	CINTAS PLASTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA-SEDAPAL	m	236.46	0.73	172.62
01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				52,368.79
01.09.02.01	EXCAV. ZANJA (S/EXP) P/TUB.T-ROCOSO DN 200-250 MM H=1.00 A 1.50 M prof.	m	118.23	279.45	33,039.37
01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA T. ROCOSO PARA TUB. DN 200-250 PARA TODA PROF.	m	118.23	14.36	1,697.78
01.09.02.03	CAMA DE ARENA PARA TUBERIA PVC UF DN=200MM	m	118.23	21.51	2,543.13
01.09.02.04	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-ROCOSO - DN 200 A 250MM H=0.60 A 1.00M	m	118.23	66.76	7,893.03
01.09.02.05	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-ROCOSO D=10KM DN 110-160MM H=0.60 A 1.00M	m	118.23	60.86	7,195.48
01.09.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF ISO 4435				4,603.87
01.09.03.01	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN-2 DN 200 INC. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	m	118.23	27.62	3,265.51
01.09.03.02	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC P/DESAGUE DN 200 INC. PRUEBA HIDRAULICA	m	118.23	11.32	1,338.36
01.09.04	CONSTRUCCION DE BUZONES TIPO I				8,440.92
01.09.04.01	BUZON TIPO I T-NORMAL A MAQ. 1.26 A 1.50M PROF. (ENCOFR. INTERIOR Y EXTERIOR)	und	4.00	2,110.23	8,440.92
01.09.05	VARIOS				832.67
01.09.05.01	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIF. DENSIDAD DE CAMPO)	und	1.00	145.02	145.02
01.09.05.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	2.00	37.02	74.04
01.09.05.03	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA P/DESAGUE DN 200MM A ZANJA TAPADA	m	118.23	5.19	613.61
01.10	CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE DISTRIBUCION				1,232.52
01.10.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.10.02	EXCAVACIONES-CORTES EN TERRENO SEMI ROCOSO CON CARGADOR RETRO EXCAVADOR 0.75-1.60 YD3	m3	1.38	3.83	5.29
01.10.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN T. NORMAL A PULSO	m2	1.10	2.18	2.40
01.10.04	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10KM CON MAQUINA	m3	1.38	16.09	22.20
01.10.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,191.22
01.10.05.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES (CEMENTO P-V)	m3	0.11	274.42	30.19
01.10.05.02	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/LOSA DE FONDO-BASE DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS (CEMENTO P-V)	m3	0.17	401.31	68.22

01.10.05.03	ENCOFRADO (HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS DE FONDO - PISO	m2	0.63	39.17	24.68
	Presupuesto				
0701080	INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018				33.64
01.10.05.04	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/LOSA-FONDO-PISO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	7.36	4.57	
	Subpresupuesto				
01.10.05.05	001 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				221.82
01.10.05.05	CONCRETO FC 2107KG/CM2 PARA MUROS DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS	m3	0.54	410.77	
01.10.05.05	CLIENTE MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA			Costo al	01/12/18
01.10.05.06	COISHCO-SANTA-ANCASH ENCOFRADO (HABILITACION DE MADERA) PARA MURO CARAVISTA DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS	m2	7.20	64.95	467.64
01.10.05.07	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/MURO DE BUZONES CAMARAS, CAJAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	50.29	4.57	229.83

Presupuesto

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018		
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA		Costo al	01/12/18
Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.10.05.08	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/LOZA REMOVIBLE (CEMENTO P-I)	m3	0.04	347.42	13.90
01.10.05.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA REMOVIBLE	m2	0.89	60.96	54.25
01.10.05.10	ACERO ESTRUC. TRABAJADO P/LOSA REMOVIBLE DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	7.20	4.57	32.90
01.10.05.11	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	1.86	7.61	14.15
01.10.06	REBOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				11.41
01.10.06.01	ACABADO PULIDO DE PISO CIMORTERO 1:2 X 1.5 CM	m2	0.56	20.37	11.41
01.11	CONSTRUCCIÓN DE POZO DE PERCOLOACION PP-01				9,806.76
01.11.01	OBRAS PRELIMINARES				338.71
01.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CAMARA	und	1.00	178.78	178.78
01.11.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA CAMARA	und	1.00	159.93	159.93
01.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				644.28
01.11.02.01	EXCAVACIONES-CORTES EN TERRENO SEMI ROCOSO CON CARGADOR RETRO EXCAVADOR 0.75-1.60 YD3	m3	31.57	3.83	120.91
01.11.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN T. NORMAL A PULSO	m2	7.07	2.18	15.41
01.11.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10KM CON MAQUINA	m3	31.57	16.09	507.96
01.11.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				7,284.07
01.11.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES (CEMENTO P-V)	m3	1.57	274.42	430.84
01.11.03.02	ENCOFRADO (/HABILITACION DE MADERA) PARA SOLADO DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS	m2	6.28	39.17	245.99
01.11.03.03	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA VIGAS (CEMENTO P-V)	m3	0.83	384.10	318.80
01.11.03.04	ENCOFRADO (/HABILITACION DE MADERA) PARA VIGAS CIRCULARES	m2	8.29	76.34	632.86
01.11.03.05	ACERO ESTRUC. TRABAJADO P/VIGAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	136.30	4.57	622.89
01.11.03.06	CONCRETO F'C 245 KG/CM2 PARA COLUMNAS (CEMENTO P-V)	m3	0.43	460.04	197.82
01.11.03.07	ENCOFRADO (/HABILITACION DE MADERA) PARA COLUMNAS	m2	8.29	51.95	430.67
01.11.03.08	ACERO ESTRUC. TRABAJADO P/COLUMNAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	113.98	4.57	520.89
01.11.03.09	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/LOZA MACIZA (CEMENTO P-I)	m3	0.85	347.42	295.31
01.11.03.10	ENCOFRADO (/HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS DE BUZONES, CAMARAS, CAJAS	m2	1.88	51.67	97.14
01.11.03.11	ACERO ESTRUC. TRABAJADO P/LOSAS MACIZAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	310.34	4.78	1,483.43
01.11.03.12	ENCOFRADO (/HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS REMOVIBLE	m2	0.03	52.71	1.58
01.11.03.13	ACERO ESTRUC. TRABAJADO P/LOSA REMOVIBLE (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	0.56	4.57	2.56
01.11.03.14	01.12.03.01		MUR	,	LOSA DE
01.11.04	01.12.03.02		O DE	E	FONDO (CP-
01.11.04.01	01.12.03.03		LADRI	N	TV)
01.11.05			LLO	L	m2
01.11.05.01			K.K.	U	A
01.11.05.02			DE	C	D
01.12			ARCIL	I	I
01.12.01			LA	D	T
01.12.01.01			SOBR	O	A
01.12.01.02			EPUE	S	A
01.12.02			STOS	Y	M
01.12.02.01			DE	M	E
01.12.02.02			CABE	O	N
01.12.02.03			ZA	L	T
01.12.02.04			(CEM	D	O
01.12.03			ENTO	U	S
			P-V)	R	,
			m2	A	V
				S	A
			R		R
			E	TARR	I
			B	AJEO	O
			O	CON	S
			Q	IMPE	
			U	RMEA	PRUEBA DE
			E	BILIZ	CALIDAD DEL
			S	ANTE	CONCRETO
				PARA	(PRUEBA

COMPRESOR	TRAZO INICIAL Y REPLANTEO DE CERCO PERIMETRICO	Presupuesto	m	21.87	91.60	2,003.29
und	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA CERCO PERIMETRICO		m			103.56
SUBPRESUPUESTO	0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS					103.56
Y	MOVIMIENTO DE TIERRAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA					1,436.14
COLOCACION DE GRAVA	50% CAVACIONES PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		m3			01/12/18
m3 Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA		m2	5.00	Costo 01	1,436.14
C Lugar	COISHCO-SANTA-ANCASH		m3	7.46	167.70	1,251.04
O	RELLENO COMPACTADO EN TERRENO NORMAL (ZARANDY/O ESCOGIDO) A PULSO		m3			370,047.97
N	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10KM CON MAQUINA		m3			1,780.66
S	OBRAS DE CONCRETO					1,572.23
T	CONCRETO 1:10 + 30% PIEDRA GRANDE PARA CIMIENTO CORRIDO (CEMENTO P-I)		m3	128.66	12.22	208.43
R	CONCRETO F'C 100KG/CM2 + 25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS (CEMENTO P-I)		m3	128.66	1.62	6,589.04
U	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA CIMIENTO REFORZADO		m2			2,748.04
C				138.93	19.78	252.42
C				115.79	2.18	1,839.83
I				69.48	26.48	1,748.75
Ó				69.45	25.18	48,300.35
N				64.46	185.05	11,928.32
D				27.46	253.16	6,951.77
E				274.58	42.93	11,787.72
C						
E						
R						
C						
O						
P						
E						
R						
I						
M						
É						
T						
R						
I						
C						
O						
T						
I						
P						
O						
U						
N						
I						
O						
B						
R						
R						
A						
S						
P						
R						
E						
L						
I						
M						
I						
N						
A						
R						
E						
S						

Presupuesto

Presupuesto **0701080** **NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018**

Subpresupuesto **001** **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

Cliente **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA** Costo al **01/12/18**

Lugar **COISHCO-SANTA-ANCASH**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.12.03.04	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/SOBRECIMIENTO REF. (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	435.98	4.57	1,992.43
01.12.03.05	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS (CEMENTO P-I)	m3	11.10	379.59	4,213.45
01.12.03.06	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA COLUMNAS	m2	144.30	51.11	7,375.17
01.12.03.07	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/COLUMNAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	886.54	4.57	4,051.49
01.12.04	MODULOS PREFABRICADOS				28,657.43
01.12.04.01	SUMINISTRO DE 1/2 MODULOS PREFABRICADO TIPO UNI (0.28x2.40)	und	156.00	63.00	9,828.00
01.12.04.02	PUESTA A PIE DE ZANJA DE 1/2 MODULO PREFABRICADO TIPO UNI (0.28x0.15x2.40)	und	156.00	0.50	78.00
01.12.04.03	INSTALACION DE 1/2 MODULO TIPO UNI DE 0.28x0.15x2.40 (INCL. BLOQUE DE EMPALME EN OBRA)	und	156.00	36.05	5,623.80
01.12.04.04	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) PARA ARRIOSTRE LINEAL 2 LADOS P/MONTAJE DE MODULOS PREFABRICADOS TIPO UNI	m	246.76	53.20	13,127.63
01.12.05	REBOQUE ENLUCIDOS Y MOLDURAS				5,484.48
01.12.05.01	TARRAJEO EXTE. C/MORTERO 1:5 X 1.5CM.(INC.COLUMNAS EMPOT)	m2	61.02	35.57	2,170.48
01.12.05.02	TARRAJEO DE SUPERF.VIGAS PERALTADAS-INDEPEND.(EN EXTERIORES)	M2.	61.02	54.31	3,314.00
01.12.06	PINTURA				6,389.58
01.12.06.01	PINTADO DE COLUMNAS, VIGAS Y SOBRECIMENTOS C/TEKNOMATE O SUPERMATE (SIMILAR)	m2	260.24	20.98	5,459.84
01.12.06.02	PINTADO DE PUERTAS METALICAS LAC (2 MANOS ANTIC.+2 ESMALTE)	m2	50.04	18.58	929.74
01.12.07	CARPINTERIA METALICA				14,053.85
01.12.07.01	CERCO DE TUBO FIERRO GALVANIZADO PARA PORTICO	m2	75.72	148.17	11,219.43
01.12.07.02	PUERTA INGRESO VEHICULAR P/CERCO PERIMETRICO	und	1.00	1,354.24	1,354.24
01.12.07.03	PUERTA INGRESO PEATONAL P/CERCO PERIMETRICO	und	1.00	1,480.18	1,480.18
01.12.08	CERRAJERIA				298.87
01.12.08.01	CERRADURA PARA EXTERIOR, C/LLAVES INTER. Y EXTERIOR DE 3 GOLPES	und	1.00	81.07	81.07
01.12.08.02	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	und	1.00	28.00	28.00
01.12.08.03	CERROJO O PESTILLOS	und	1.00	7.00	7.00
01.12.08.04	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA 4"	pza	6.00	29.30	175.80
01.12.08.05	PICAPORTE	und	1.00	7.00	7.00
01.12.09	ADITAMENTOS, VARIOS				258,493.71
01.12.09.01	PROVISION Y COLOCADO DE TEKNOPORT DE 1 "	m2	0.80	17.34	13.87
01.12.09.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEB A COMPRE.)	und	6.00	37.02	222.12
01.12.09.03	RESANE Y PINTADO CON CEMENTO DE 1/2 MODULOS TIPO UNI DE 0.28x0.15x2.40M	und	20.00	29.89	597.80
01.12.09.04	PUESTA EN MARCHA DE PTAR	GLB	1.00	27,656.32	27,656.32
01.12.09.05	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS (JASS)	GLB	1.00	115,529.00	115,529.00
01.12.09.06	FACTIBILIDAD DE SERVICIO ELECTRICO	GLB	1.00	34,585.43	34,585.43
01.12.09.07	EVALUCION INTERMEDIA - EXPOST (INC. GG-U)	GLB	1.00	79,889.17	79,889.17
	Costo Directo				765,062.66

SON : SETECIENTOS SESENTICINCO MIL SESENTIDOS Y 66/100 NUEVOS SOLES

ANEXO N°09: Costos Unitarios

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018					Fecha presupuesto	01/07/2018
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES						
Partida	01.02.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO C/EQUIPO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3			28.40	
Código	0147010003	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra	hh	1.0000	1.3333	6.00	8.00	
		OFICIAL					8.00	
		Materiales						
	0205010015	MATERIAL DE RELLENO	m3		0.5000	20.00	10.00	
		Equipos						
	0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.00	0.40	
	0349030002	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	0.5000	0.6667	15.00	10.00	
		10.40						
Partida	01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3			9.41	
Código	0147010003	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra	hh	0.1000	0.1600	6.00	0.96	
	0147010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	5.00	8.00	
		PEON					8.96	
		Equipos						
	0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.96	0.45	
		0.45						
Partida	01.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2			19.17	
Código	0147010002	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra	hh	1.0000	0.1000	7.00	0.70	
	0147010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	6.00	0.60	
	0147010004	OFICIAL	hh	7.0000	0.7000	5.00	3.50	
		PEON					4.80	
		Materiales						
	0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2840	21.50	6.11	
	0238000000	HORMIGON	m3		0.0940	80.00	7.52	
	0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.1120	4.50	0.50	
		14.13						
		Equipos						
	0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.80	0.24	
		0.24						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018		Fecha presupuesto	01/07/2018		
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					
Partida	01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2	16.02		
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	7.00	9.33
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.3333	5.00	1.67
							11.00
Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.0220	4.50	0.10
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0160	110.00	1.76
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.1170	21.50	2.52
0243160052	REGLA DE MADERA		p2		0.0200	4.50	0.09
							4.47
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	11.00	0.55
							0.55
Partida	01.06.01	COMPUERTA METALICA SEGUN DISEÑO					
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und			102.10
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	7.00	9.33
							9.33
Materiales							
0202970010	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 GRADO 60		kg		21.5000	3.00	64.50
0254110011	PINTURA ESMALTE SINTETICO		GAL		0.0400	45.00	1.80
0254110017	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX. USO NAVAL		GAL		0.0500	30.00	1.50
0290010001	SOLDADURA CELLOCORD		kg		0.3000	15.00	4.50
							72.30
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	9.33	0.47
0348830001	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA		hm	1.0000	1.3333	15.00	20.00
							20.47
Partida	01.06.02	REJA METALICA DE 1"x 1/4"					
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und			211.67
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	7.00	9.33
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	5.00	6.67
							16.00
Materiales							
0251990005	REJILLA METALICA PARA COMPUERTA (reja para solidos)		und		1.0000	161.02	161.02
0251990008	RASTRILLO DE LIMPIEZA 3/8"		und		1.0000	33.85	33.85
							194.87
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	16.00	0.80

0.80

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Subpresupuesto 001 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Fecha presupuesto 01/07/2018

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBATO CENTRO, DISTRITO DE YAULI-HUANCAVELICA-HUANCAVELICA					Fecha presupuesto	01/07/2018
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES						
Partida	01.06.03	BANDEJA METALICA R 1/4" CON PERFORACIONES 1"						
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000			Costo unitario directo por : und	229.95	
<hr/>								
Código	0147010002	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	7.00	9.33
								9.33
		Materiales						
	0251990007	BANDEJA METALICA SEGUN DISEÑO		und		1.0000	220.34	220.34
								220.34
		Equipos						
	0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	9.33	0.28
								0.28
<hr/>								
Partida	02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000			Costo unitario directo por : m2	0.82	
<hr/>								
Código	0147000032	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0160	7.00	0.11
	0147010003	OFICIAL		hh	0.2000	0.0032	6.00	0.02
	0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0480	5.00	0.24
								0.37
		Materiales						
	0229030004	YESO EN BOLSAS DE 20 KG.		BOL		0.0050	4.50	0.02
	0230990080	WINCHA		und		0.0020	70.00	0.14
	0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		0.0500	2.90	0.15
								0.31
		Equipos						
	0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.37	0.02
	0349190001	TEODOLITO		hm	0.5000	0.0080	15.00	0.12
								0.14
<hr/>								
Partida	02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por : m2	0.70	
<hr/>								
Código	0147000032	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0200	7.00	0.14
	0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.0100	6.00	0.06
	0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0200	5.00	0.10
								0.30
		Materiales						
	0229030004	YESO EN BOLSAS DE 20 KG.		BOL		0.0050	4.50	0.02
	0254110011	PINTURA ESMALTE SINTETICO		GAL		0.0025	45.00	0.11
								0.13
		Equipos						
	0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.30	0.02
	0349190001	0349880002		TEODOLITO				

NIVEL	hm	0.5000	0.0100	15.00	0.15
TOPOGRAFIC	hm	0.5000	0.0100	10.00	0.10
Presupuesto	0701080	AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBATO CENTRO, DISTRITO DE YAULI-HUANCAVELICA-HUANCAVELICA			0.20
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			Fecha presupuesto 01/07/2018

Análisis de precios unitarios

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018					Fecha presupuesto	15/07/2013
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES						
Partida	02.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 140.0000	EQ. 140.0000			Costo unitario directo por : m3	10.58	
Código	0147010004	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra	hh	1.0000	0.0571	5.00	0.29	
		PEON					0.29	
		Equipos						
	0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.29	0.01	
	0349040008	EXCAVADORA BALDE DE 1 M3	hm	1.0000	0.0571	180.00	10.28	
							10.29	
Partida	02.02.02	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL ROCA SUELTA C/MAQUINA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000			Costo unitario directo por : m3	12.35	
Código	0147010004	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33	
		PEON					0.33	
		Equipos						
	0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.33	0.01	
	0349040008	EXCAVADORA BALDE DE 1 M3	hm	1.0000	0.0667	180.00	12.01	
							12.02	
Partida	02.02.03	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000			Costo unitario directo por : m3	17.02	
Código	0147010003	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra	hh	1.0000	0.4000	6.00	2.40	
	0147010004	OFICIAL	hh	4.0000	1.6000	5.00	8.00	
		PEON					10.40	
		Materiales						
	0239050000	AGUA	m3		0.0500	2.00	0.10	
							0.10	
		Equipos						
	0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.40	0.52	
	0349030002	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00	
							6.52	
Partida	02.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M PROMEDIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000			Costo unitario directo por : m3	9.10	
Código	0147010003	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra	hh			4.00	0.3333	
	0147010004	OFICIAL	hh		1.0000	00	1.3333	
		PEON						
		Equipos						

Análisis de precios unitarios

6.00	2.00						
5.00	6.00	1080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018				
Subpresupuesto	8.67	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES%MO	5.0000	Fecha presupuesto	15/07/2013	0.43
0.00	0.00		HERRAMIENTAS MANUALES				

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018				Fecha presupuesto	01/07/2018
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					
Partida	02.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000		Costo unitario directo por : m3		9.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0147010002	Mano de Obra OPERARIO	hh	2.0000	0.0533	7.00	0.37	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1067	5.00	0.53	0.90
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.90	0.03	
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	1.0000	0.0267	150.00	4.01	
0349040008	EXCAVADORA BALDE DE 1 M3	hm	1.0000	0.0267	180.00	4.81	8.85
Partida	02.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000		Costo unitario directo por : m2		19.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	7.00	0.70	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	6.00	0.60	
0147010004	PEON	hh	7.0000	0.7000	5.00	3.50	4.80
Materiales							
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2840	21.50	6.11	
0238000000	HORMIGON	m3		0.0940	80.00	7.52	
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.1120	4.50	0.50	14.13
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.80	0.24	0.24
Partida	02.03.02	CONCRETO F''C= 140 Kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3		346.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	7.00	9.33	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	6.00	8.00	
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	5.00	33.33	50.66
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8000	110.00	88.00	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	110.00	55.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.0000	21.50	150.50	
0239050000	AGUA	m3		0.1840	2.00	0.37	293.87
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	50.66	1.52	1.52

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018
 Subpresupuesto 001 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Fecha presupuesto 01/07/2018

Partida 02.06.01 PINTURA EN CARPINTERIA METALICA INC ANTICORROSIVO
 Rendimiento m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m2 **6.52**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5000	7.00	3.50
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.5000	5.00	2.50
							6.00

Materiales

0254110011	PINTURA ESMALTE SINTETICO		GAL		0.0020	45.00	0.09
0254110017	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX. USO NAVAL		GAL		0.0020	30.00	0.06
0254120001	THINER		gln		0.0010	18.00	0.02
0265890007	LIJA DE ACERO PARA METALES		und		0.0250	2.00	0.05
							0.22

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	6.00	0.30
							0.30

Partida 02.07.01 ESCALERA DE GATO D=3/4" INSTALADA
 Rendimiento m/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m **102.10**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	7.00	9.33
							9.33

Materiales

0202970010	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 GRADO 60		kg		21.5000	3.00	64.50
0254110011	PINTURA ESMALTE SINTETICO		GAL		0.0400	45.00	1.80
0254110017	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX. USO NAVAL		GAL		0.0500	30.00	1.50
0290010001	SOLDADURA CELLOCORD		kg		0.3000	15.00	4.50
							72.30

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	9.33	0.47
------------	-----------------------	--	-----	--	--------	------	------

0348830001	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA		hm	1.0000	1.3333	15.00	20.00
							20.47

Partida 02.07.02 BARANDA METALICA SEGUN DISEÑO
 Rendimiento m/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m **153.80**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	7.00	9.33
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	5.00	6.67
							16.00

Materiales

0265890007	LIJA DE ACERO PARA METALES		und		1.0000	2.00	2.00
0271010033	TUBO DE FIERRO FUNDIDO 2"		und		0.5000	120.00	60.00
0271010034	TUBO DE FIERRO FUNDIDO 1"		und		0.6500	75.00	48.75
0290010001	SOLDADURA CELLOCORD		kg		0.7500	15.00	11.25
							122.00

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	16.00	0.80
------------	-----------------------	--	-----	--	--------	-------	------

0348830001 SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA **bm** 0.7500 1.0000 15.00 15.00
Análisis de precios unitarios 15.80

Presupuesto 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Subpresupuesto 001 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Fecha presupuesto 01/07/2018

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018					Fecha presupuesto	01/07/2018
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES						
Partida	03.02.02	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL ROCA SUELTA C/MAQUINA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000			Costo unitario directo por : m3	12.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0147010004	Mano de Obra PEON	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33	0.33	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.33		0.01	
0349040008	EXCAVADORA BALDE DE 1 M3	hm	1.0000	0.0667	180.00	12.01	12.02	
Partida	03.02.03	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000			Costo unitario directo por : m3	17.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0147010003	Mano de Obra OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	6.00	2.40		
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.6000	5.00	8.00	10.40	
	Materiales							
0239050000	AGUA	m3		0.0500	2.00	0.10	0.10	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.40		0.52	
0349030002	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00	6.52	
Partida	03.02.04	RELLENO CON MATERIAL SELECTA DE (PIEDRA DE 3/4" A 2")						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000			Costo unitario directo por : m3	18.48	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0147010003	Mano de Obra OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	6.00	9.60		
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	5.00	8.00	17.60	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.60	0.88	0.88	
Partida	03.02.05	RELLENO CON MATERIAL SELECTA DE (PIEDRA DE 3/4" A 1/4")						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000			Costo unitario directo por : m3	18.48	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0147010003	Mano de Obra OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	6.00	9.60		
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	5.00	8.00	17.60	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.60	0.88	0.88	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018					Fecha presupuesto	01/07/2018
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES						
Partida	03.02.06	RELLENO CON MATERIAL SELECTA DE (PIEDRA DE 1/16" A 1/4")						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3		18.48		
<hr/>								
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	6.00	9.60		
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	5.00	8.00		
							17.60	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.60	0.88		
							0.88	
<hr/>								
Partida	03.02.07	RELLENO CON ARENA GRUESA EN LECHO DE SECADO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		123.44		
<hr/>								
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	6.00	4.80		
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	5.00	8.00		
							12.80	
Materiales								
0205010004	ARENA GRUESA	m3		1.0000	110.00	110.00		
							110.00	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.80	0.64		
							0.64	
<hr/>								
Partida	03.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3		9.41		
<hr/>								
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.1600	6.00	0.96		
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	5.00	8.00		
							8.96	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.96	0.45		
							0.45	
<hr/>								
Partida	03.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2		19.17		
<hr/>								
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	7.00	0.70		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	6.00	0.60		
0147010004	PEON	hh	7.0000	0.7000	5.00	3.50		
							4.80	
Materiales								
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2840	21.50	6.11		
0238000000	HORMIGON	m3		0.0940	80.00	7.52		
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.1120	4.50	0.50		
							14.13	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.80	0.24		
							0.24	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018					
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				Fecha presupuesto 01/07/2018	
Partida	03.03.02	CONCRETO F ['] C= 140 Kg/cm ²					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		346.05	
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO	Mano de Obra	hh	2.0000	1.3333	7.00	9.33
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	6.00	8.00
0147010004	PEON		hh	10.0000	6.6667	5.00	33.33
							50.66
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.8000	110.00	88.00
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5000	110.00	55.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		7.0000	21.50	150.50
0239050000	AGUA		m3		0.1840	2.00	0.37
							293.87
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	50.66	1.52
							1.52
Partida	03.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		25.86	
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO	Mano de Obra	hh	1.0000	0.6667	7.00	4.67
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	6.00	4.00
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.6667	5.00	3.33
							12.00
Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.1500	4.50	0.68
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.3000	6.00	1.80
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		3.8000	2.90	11.02
							13.50
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.00	0.36
							0.36
Partida	03.04.01	CONCRETO F ['] C= 210 KG/CM2 PARA MUROS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		387.00	
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO	Mano de Obra	hh	2.0000	1.3333	7.00	9.33
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	6.00	8.00
0147010004	PEON		hh	10.0000	6.6667	5.00	33.33
							50.66
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5300	110.00	58.30
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5200	110.00	57.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		9.3000	21.50	199.95
0239050000	AGUA		m3		0.1850	2.00	0.37
							315.82
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	50.66	1.52
							1.52
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	1.0000	0.6667	18.00	12.00
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO		hm	0.7500	0.5000	14.00	7.00
							20.52

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018					Fecha presupuesto	01/07/2018
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES						
Partida	04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			25.86	
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	7.00	4.67	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	6.00	4.00	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.6667	5.00	3.33	
							12.00	
Materiales								
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.1500	4.50	0.68	
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.3000	6.00	1.80	
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		3.8000	2.90	11.02	
							13.50	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.00	0.36	
							0.36	
Partida	04.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA MUROS						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			387.00	
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	7.00	9.33	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	6.00	8.00	
0147010004	PEON		hh	10.0000	6.6667	5.00	33.33	
							50.66	
Materiales								
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5300	110.00	58.30	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5200	110.00	57.20	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		9.3000	21.50	199.95	
0239050000	AGUA		m3		0.1850	2.00	0.37	
							315.82	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	50.66	1.52	
							1.52	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	1.0000	0.6667	18.00	12.00	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO		hm	0.7500	0.5000	14.00	7.00	
							20.52	
Partida	04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			25.86	
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	7.00	4.67	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	6.00	4.00	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.6667	5.00	3.33	
							12.00	
Materiales								
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.1500	4.50	0.68	
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.3000	6.00	1.80	
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		3.8000	2.90	11.02	
							13.50	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.00	0.36	
							0.36	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018				Fecha presupuesto	01/07/2018
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					
Partida	04.06.02	TUBERIA PVC UF S-25 ø200mm					
Rendimiento	ML/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : ML		30.54	
Código	Descripción	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO	hh	hh	1.0000	0.0100	7.00	0.07
0147010003	OFICIAL	hh	hh	1.0000	0.0100	6.00	0.06
0147010004	PEON	hh	hh	2.0000	0.0200	5.00	0.10
0.23							
Materiales							
0266990001	LUBRICANTE P/TUBO PVC		gln		0.0070	62.00	0.43
0272400096	TUBO PVC-U UF ISO S-25 DN 200MM (8")		ML		1.0300	29.00	29.87
30.30							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.23	0.01
0.01							
Partida	04.06.03	RELLENO EN CAMARA CON FILTROS DE GRAVA D=2" - 4"					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m3		72.73	
Código	Descripción	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010003	OFICIAL	hh	hh	0.1000	0.1143	6.00	0.69
0147010004	PEON	hh	hh	2.0000	2.2857	5.00	11.43
12.12							
Materiales							
0205000033	GRAVA MEDIANA Ø 2" - 4"		m3		1.0000	60.00	60.00
60.00							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	12.12	0.61
0.61							
Partida	05.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2		0.82	
Código	Descripción	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147000032	TOPOGRAFO	hh	hh	1.0000	0.0160	7.00	0.11
0147010003	OFICIAL	hh	hh	0.2000	0.0032	6.00	0.02
0147010004	PEON	hh	hh	3.0000	0.0480	5.00	0.24
0.37							
Materiales							
0229030004	YESO EN BOLSAS DE 20 KG.		BOL		0.0050	4.50	0.02
0230990080	WINCHA		und		0.0020	70.00	0.14
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		0.0500	2.90	0.15
0.31							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.37	0.02
0349190001	TEODOLITO		hm	0.5000	0.0080	15.00	0.12

0.14

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018	
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	Fecha presupuesto 01/07/2018

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701080 NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018
 Subpresupuesto 001 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Fecha presupuesto 01/07/2018

Partida 05.03.01 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2
 Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 **387.00**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	7.00	9.33
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	6.00	8.00
0147010004	PEON		hh	10.0000	6.6667	5.00	33.33
							50.66
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5300	110.00	58.30
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5200	110.00	57.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		9.3000	21.50	199.95
0239050000	AGUA		m3		0.1850	2.00	0.37
							315.82
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	50.66	1.52
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	1.0000	0.6667	18.00	12.00
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO		hm	0.7500	0.5000	14.00	7.00
							20.52

Partida 05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS
 Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 **25.86**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	7.00	4.67
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	6.00	4.00
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.6667	5.00	3.33
							12.00
Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.1500	4.50	0.68
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.3000	6.00	1.80
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		3.8000	2.90	11.02
							13.50
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.00	0.36
							0.36

Partida 05.03.03 ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2
 Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **3.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	7.00	0.22	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
						0.41	
Materiales							
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	6.00	0.36	
0202970010	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg		1.0500	3.00	3.15	
						3.51	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.41	0.02	
						0.02	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	071080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018				Fecha presupuesto	01/07/2018
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					
Partida	06.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m3		11.76
Código	Descripción Retorno de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.2000	6.00	1.20	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	5.00	10.00	11.20
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	11.20	0.56	0.56
Partida	06.03.01	TUBERIA PVC UF S-20 ø200mm					
Rendimiento	ML/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000		Costo unitario directo por : ML		31.84
Código	Descripción Retorno de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	7.00	0.07	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	5.00	0.10	0.17
	Materiales						
0230510078	ANILLO DE JEBE PARA TUBOS DE 8"	und		0.1700	8.00	1.36	
0266990001	LUBRICANTE P/TUBO PVC	gln		0.0070	62.00	0.43	
0272400096	TUBO PVC-U UF ISO S-25 DN 200MM (8")	ML		1.0300	29.00	29.87	31.66
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.17	0.01	0.01
Partida	06.04.01	CONCRETO F ['] C= 140 Kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3		346.05
Código	Descripción Retorno de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	7.00	9.33	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	6.00	8.00	
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	5.00	33.33	50.66
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8000	110.00	88.00	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	110.00	55.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.0000	21.50	150.50	
0239050000	AGUA	m3		0.1840	2.00	0.37	293.87
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	50.66	1.52	1.52

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018
 Subpresupuesto 001 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Fecha presupuesto 01/07/2018

Partida 07.01.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR
 Rendimiento m/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m **1.20**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0267	7.00	0.19
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0800	5.00	0.40
0.59							
Materiales							
0229030004	YESO EN BOLSAS DE 20 KG.		BOL		0.0200	4.50	0.09
0243010003	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO		p2		0.0200	4.50	0.09
0.18							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.59	0.03
0349190001	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0267	15.00	0.40
0.43							

Partida 07.02.01 EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO
 Rendimiento m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 **13.42**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.2286	7.00	1.60
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.2857	5.00	11.43
13.03							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	13.03	0.39
0.39							

Partida 07.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE+25% DE ESPON. L=30 m
 Rendimiento m3/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m3 **9.41**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.1600	6.00	0.96
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.6000	5.00	8.00
8.96							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	8.96	0.45
0.45							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018				Fecha presupuesto	01/07/2018
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					
Partida	07.03.01	CONCRETO F ['] C= 140 Kg/cm ²					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3		346.05
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO	Mano de Obra	hh	2.0000	1.3333	7.00	9.33
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	6.00	8.00
0147010004	PEON		hh	10.0000	6.6667	5.00	33.33
							50.66
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.8000	110.00	88.00
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5000	110.00	55.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		7.0000	21.50	150.50
0239050000	AGUA		m3		0.1840	2.00	0.37
							293.87
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	50.66	1.52
							1.52
Partida	07.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m2		25.86
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO	Mano de Obra	hh	1.0000	0.6667	7.00	4.67
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	6.00	4.00
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.6667	5.00	3.33
							12.00
Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.1500	4.50	0.68
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.3000	6.00	1.80
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		3.8000	2.90	11.02
							13.50
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.00	0.36
							0.36
Partida	07.04.01	CONCRETO F ['] C= 210 KG/CM2 PARA MUROS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3		387.00
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO	Mano de Obra	hh	2.0000	1.3333	7.00	9.33
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	6.00	8.00
0147010004	PEON		hh	10.0000	6.6667	5.00	33.33
							50.66
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5300	110.00	58.30
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5200	110.00	57.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		9.3000	21.50	199.95
0239050000	AGUA		m3		0.1850	2.00	0.37
							315.82
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	50.66	1.52
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	1.0000	0.6667	18.00	12.00
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO		hm	0.7500	0.5000	14.00	7.00
							20.52

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018					
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				Fecha presupuesto	01/07/2018
Partida	07.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m2		25.86

Código	Descripción	Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.6667	7.00	4.67
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.6667	6.00	4.00
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.6667	5.00	3.33
								12.00

Materiales

0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"			kg		0.1500	4.50	0.68
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8			kg		0.3000	6.00	1.80
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		3.8000	2.90	11.02
								13.50

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	12.00	0.36
								0.36

Partida	07.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : kg		3.94

Código	Descripción	Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0320	7.00	0.22
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0320	6.00	0.19
								0.41

Materiales

0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16			kg		0.0600	6.00	0.36
0202970010	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 GRADO 60			kg		1.0500	3.00	3.15
								3.51

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	0.41	0.02
								0.02

Partida	07.05.01	TUBO CIRCULAR 1 1/2" - LAF-A-513 TIPO 2					
Rendimiento	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000		Costo unitario directo por : m		12.33

Código	Descripción	Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.1333	7.00	0.93
0147010004	PEON			hh	2.0000	0.2667	5.00	1.33
								2.26

Materiales

0271010036	TUBO CIRCULAR 1 1/2" - LAF-A-513 TIPO 2			m		1.0000	10.00	10.00
								10.00

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	2.26	0.07
								0.07

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701080	NFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018						
Subpresupuesto	001	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					Fecha presupuesto	01/07/2018
Partida	07.05.02	ALAMBRE DE PUA Nº 12						
Rendimiento	ML/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : ML			1.39	
<hr/>								
Código	Descripción	Recurso	Mans de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0200	6.00	0.12
0147010004	PEON			hh	2.0000	0.0400	5.00	0.20
								0.32
	Materiales							
0246910005	ALAMBRE DE PUAS Nº 12			m		1.0500	1.00	1.05
								1.05
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	0.32	0.02
								0.02
<hr/>								
Partida	07.05.03	PUERTA PARA CERCO PERIMETRICO						
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			1,207.14	
<hr/>								
Código	Descripción	Recurso	Mans de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	1.0000	7.00	7.00
								7.00
	Materiales							
0243010102	PUERTA METALICA SEGUN DISEÑO			und		1.0000	1,200.00	1,200.00
								1,200.00
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		2.0000	7.00	0.14
								0.14
<hr/>								
Partida	07.05.04	SEMBRADO DE ARBUSTOS DE LA ZONA						
Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und			18.29	
<hr/>								
Código	Descripción	Recurso	Mans de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010003	OFICIAL			hh	0.5000	0.2000	6.00	1.20
0147010004	PEON			hh	2.0000	0.8000	5.00	4.00
								5.20
	Materiales							
0280010001	PLANTA DE EUCALIPTO			und		1.0000	12.00	12.00
0281010001	GUANO			m3		0.0320	26.00	0.83
								12.83
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	5.20	0.26
								0.26

ANEXO N°10: Relación de Insumos

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha 01/07/2018

Lugar 110305 COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
014700008	DIBUJANTE INGENIERO	hh	67.6600	23.75	1,606.86
014700012	CIVIL INGENIERO	hh	2.7800	76.98	214.16
014700014	ELECTRICISTA	hh	439.4700	45.00	19,775.99
014700022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	23.5900	23.75	560.32
014700023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	389.5300	23.75	9,251.24
014700030	TECNICO ELECTRICISTA	hh	439.4700	32.50	14,282.66
014700032	TOPOGRAFO	hh	65.0400	23.75	1,544.64
014700035	TECNICO	hh	293.8600	23.75	6,979.18
014700037	OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO	hh	3,165.3800	23.75	75,177.74
014700038	OPERADOR DE MAQUINARIA + BON. ALT. 5.01 - 10M	hh	38.3000	26.09	999.25
014700039	OPERADOR DE MAQUINARIA + BON. ALT. 10.01 - 15M	hh	113.7900	26.47	3,012.11
014700040	OPERADOR DE MAQUINARIA + BON. ALT. 15.01 - 20M	hh	128.7500	26.86	3,458.09
014700041	OPERADOR DE MAQUINARIA + BON. ALT. 20.01 - 25M	hh	106.5800	27.24	2,903.30
0147010001	CAPATAZ	hh	1,767.0200	24.70	43,645.33
0147010002	OPERARIO	hh	14,351.4400	23.75	340,846.81
0147010003	OFICIAL	hh	9,113.8500	15.76	143,634.22
0147010004	PEON	hh	25,802.7800	14.15	365,109.40
0147010034	CAPATAZ I/LS + BON ALT. 5.01 - 10 M	hh	17.3300	36.22	627.86
0147010035	CAPATAZ I/LS + BON ALT. 10.01 - 15 M	hh	47.4700	38.17	1,811.78
0147010036	CAPATAZ I/LS + BON ALT. 15.01 - 20 M	hh	52.5300	38.62	2,028.55
0147010037	CAPATAZ I/LS + BON ALT. 20.01 - 25 M	hh	49.0600	39.07	1,916.70
0147010050	OFICIAL I/LS + BON ALT 5.01 - 10M	hh	76.6000	16.10	1,233.29
0147010051	OFICIAL I/LS + BON ALT 10.01 - 15M	hh	412.0700	16.45	6,778.55
0147010052	OFICIAL I/LS + BON ALT 15.01 - 20M	hh	433.7500	16.74	7,261.01
0147010053	OFICIAL I/LS + BON ALT 20.01 - 25M	hh	407.5000	17.03	6,939.76
0147010060	OPERARIO I/LS + BON ALT 5.01 - 10M	hh	129.3700	26.09	3,375.19
0147010061	OPERARIO I/LS + BON ALT 10.01 - 15M	hh	464.8400	26.47	12,304.19
0147010062	OPERARIO I/LS + BON ALT 15.01 - 20M	hh	474.1000	26.86	12,734.20
0147010063	OPERARIO I/LS + BON ALT 20.01 - 25M	hh	473.9900	27.24	12,911.55
0147010070	PEON I/LS + BON ALT 5.01 - 10M	hh	30.8700	14.51	447.99
0147010071	PEON I/LS + BON ALT 10.01 - 15M	hh	22.6300	14.77	334.20
0147010072	PEON I/LS + BON ALT 15.01 - 20M	hh	38.4700	15.03	578.21
0147010073	PEON I/LS + BON ALT 20.01 - 25M	hh	58.3000	15.29	891.46
0147030002	OPERARIO DE TRABAJOS ELECTRICOS	hh	38.0000	18.24	693.12
0147410001	INSTALACION	%MT			5,764.92
0147410002	INSTALACION	%EQ			8,239.45
		150 MM			2.0000
MATERIALES					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gln kg		31.81	1,920.0000
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg kg pza		00	1,382.2300
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	und und und kg			
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8			3.00	2.6900
0202080007	PERNO DE ANCLAJE C/PLANCHA SOLDADA 3/8"	und und		2.00	21.0000
0202100016	PERNOS HEXAGONALES DE 1/2" X 6" INC.TUER	und und		0.00	0.4000
0202100017	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" X 4" INC.TUER			2,860.6500	192.0000
0202100051	PERNO HEXAGONAL P/BRIDA DE 2" INC.TUERCA			388.2700	856.0000
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			84.00	
0202120010	TIRAFON HEXAGONAL ACERO SAE 1020 DE 1 1/2"x1/4"			00	
0202130012	SOPORTE T/ABRAZADERA P/TUB 4"-6"			2.00	
0202130013	SOPORTE T/ABRAZADERA P/TUB 12"-14"			0.00	
0202200100	PERNOS EXPANSORES			0.00	
0202320006	PERNO INC. TUERCA PARA BRIDA DN			0.00	

1,119,873.28

49.87	1,586.49
2.80	8.44
2.80	8,009.81
2.80	1,087.15
19.50	1,638.00
1.70	3.40
3.25	6.50
1.20	2,304.00
3.36	4,644.28
1.52	4.08
37.95	796.95
37.95	15.05
12.00	2,304.00
7.80	6,676.80

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha 01/07/2018

Lugar 110305 COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0202320007	PERNO INC. TUERCA PARA BRIDA DN 100 MM	und	136.0000	1.95	265.20
0202320009	PERNO INC. TUERCA PARA BRIDA DN 80 MM	und	228.0000	3.00	684.00
0202320022	PERNO 5/8" x 2" INC TUERCA	kg	42.0000	1.70	71.40
0202320023	PERNO 3/4" x 3" INC TUERCA	kg	42.0000	3.25	136.50
0202320026	PERNO 1/2" x 3 1/2" INC TUERCA	und	1.2000	19.50	23.40
0202320030	PERNO INC. TUERCA 3/4"X6"	und	12.0000	4.59	55.08
0202460094	PERNO I/TUERCA+ARAND 1/2" PASANTE-ENCOFR.	und	156.1500	2.00	312.30
0202510045	PERNOS 5/8" X 2 1/2"	pza	2.1400	4.00	8.54
0202530005	CINTILLO, TERMINALES Y MARCADORES PARA TABLEROS ELECTRICOS	und	16.0000	16.00	256.00
0202600056	TUBO DE ACERO NEGRO EN ALQUILER DN 350MM e=9.39mm	ml	30.0000	174.87	5,246.10
0202700006	TORNILLOS DE ACERO SAE 1020 1 1/2" x 1/4"	und	2.6900	0.70	1.88
0203000032	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO	kg	59,505.1100	2.56	152,333.07
0204000000	MATERIAL FILTRANTE	m3	40.3800	35.00	1,413.34
0204000010	ARENA GRUESA	m3	2,493.4000	20.50	51,114.67
0204000011	ARENA FINA	m3	9.2300	20.50	189.23
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	0.9600	22.71	21.81
0204010005	THOR GEL	kg	1.8700	12.50	23.43
0205000024	GRAVA CANTO RODADO SELECCIONADO	m3	19.5000	50.00	975.00
0205000026	PIEDRA BASE- GRANDE	m3	65.7400	32.80	2,156.37
0205000030	MATERIAL GRANULAR S.A1A-A1B AASHTO	m3	1.1000	30.00	33.00
0205010000	AFIRMADO	m3	27.6400	38.60	1,066.74
0205010019	MATERIAL SELECCIONADO DE PRESTAMO	m3	1,613.3200	30.00	48,399.56
0205020020	PIEDRA MEDIANA	m3	15.0100	32.80	492.26
0205140003	PIEDRA PARTIDA-GRAVA DE 1/2" - 3/4"	m3	807.3400	36.90	29,790.95
0205510001	GRAVA GRUESA PARA DRENAJE	m3	43.3200	120.00	5,198.46
0205510002	GRAVA PARA FILTRO DE 10-100MM	m3	5.1500	120.00	618.24
0206010051	CONECTOR AB VARILLA - CABLE	und	3.0000	3.50	10.50
0206040002	CABLE DE COBRE DESNUDO N° 10	ml	7.5000	2.38	17.85
0207010006	CABLE TW # 2 AWG - 35 MM2.	ml	3.7500	19.70	73.88
0207010035	CABLE ELECTRICO TW DE 2.5 MM2 (7 ALAMBRES)	ml	149.9600	1.00	149.96
0207010041	CABLE TW 2 x 1 x 4MM	m	30.5500	2.50	76.38
0207010045	CABLE ELECTRICO THW DE 4 MM2	ml	72.9000	1.60	116.64
0207010046	CABLE ELECTRICO THW DE 2.5 MM2	ml	24.9000	1.50	37.35
0207030009	CABLE THW # 2/0 AWG	ml	554.4000	130.59	72,399.10
0207030031	CABLE THW 4MM2	ml	831.5900	1.42	1,180.86
0207030034	CABLE THW 16MM2	ml	831.6000	7.68	6,386.70
0207030080	CABLE THW 2 x 1 x 2.5 MM2	ml	267.3700	2.00	534.74
0207030081	CABLE THW 2 x 1 x 4 MM2	ml	269.8400	1.50	404.76
0207030101	CABLE THW 2 - 2 x 2.5 MM2	ml	267.3800	2.30	614.97
0210020011	INODORO TANQUE BAJO NORMAL BLANCO C/ACCES	und	1.0000	165.00	165.00
0210040058	LAVATORIO 20"x17" DE 1 LLAVE BLANCO S/A	und	2.0000	166.00	332.00
0210040093	LAVATORIO DE LOSA I/GRIFO CROM. 1 CAÑO	und	1.0000	90.00	90.00
0210060008	DUCHA CROMADA INC.GRIF 1 LLAVE	und	2.0000	34.70	69.40
0210060009	DUCHA CROMADA INC.GRIF 2 LLAVE	und	1.0000	63.00	63.00
0210070000	JABONERA C/ASA P/BANO 15x15 BLANCA	und	1.0000	7.60	7.60
0210100000	PAPELERA C/EJE 15x15 BLANCA	und	1.0000	11.35	11.35
0210140077	CACHIMBA DE PVC PARA CONEXION DOMICILIARIA UF DN 160 mm	und	305.0000	30.00	9,150.00
0210150100	CODO DE PVC UR 45° DN 15MM	und	20.0000	0.92	18.40
0210150102	REGISTRO DE BRONCE DN 80MM	und	2.0000	6.08	12.16
0210980002	BAÑO PORTATIL (ALQUILER) INCL. MANTENIMIENTO	und	4.0000	250.00	1,000.00
0211030100	LUMINARIA FLUORESCENT AFE/J 2x36W JOSFEL	und	38.0000	110.00	4,180.00

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0701080** INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha **01/07/2018**

Lugar **110305** COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0211210099	LAMPARA INTERMITENTE P/SEÑAL CADA 10M (DURANTE LA OBRA)	und	120.0000	9.87	1,184.40
0211430015	MODULOS PREFABRICADOS TIPO UNI 0.28x0.15x2.40 M (1/2 MODULO)	und	234.0000	55.00	12,870.00
0212010022	PLACA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA A TIERRA SERIE MODUS DE TICINO	und	25.0000	6.35	158.75
0212010026	PLACA INTERRUPTOR DOBLE SERIE MODUS DE TICINO	und	13.0000	8.10	105.30
0212020001	INTERRUPTOR UNIPOLAR BAKELITA	und	12.0000	15.00	180.00
0212090056	CAJA FIERR.GALVAN. 100 X 100 X50 MM	und	6.0000	5.51	33.06
0212090072	CAJA DE FIERRO GALV. RECTANG. 4" x 2 1/8"	und	9.2000	5.10	46.92
0212090073	CAJA DE FIERRO GALV. OCTOGONAL 4" x 2 1/8"	und	18.4000	8.00	147.20
0212120002	LÁMPARA INCANDESCENT DE 50 W E27 220 V	und	0.9000	2.12	1.91
0212140045	FLUORESCENTE CIRCULAR 32 W C/EQUIP+PANTALLA	und	0.6000	45.00	27.00
0212700091	TABLERO DISTRIBUCION TERMOMAGNETICO P/EMPOTRAR	und	6.0000	500.00	3,000.00
0212700095	TABLERO DE DISTRIBUCION TRIFASICO P/S.E DE 25 KVA-400-250V	und	3.0000	19,305.95	57,917.85
0213000010	ASFALTO EN CALIENTE (EN PLANTA)	m3	0.2900	400.00	114.40
0213010065	ASFALTO LIQUIDO RC 250 (GALON)	und	1.6700	11.50	19.23
0217010004	LADRILLO ARCILLA HUECO P/TECHO DE 15x30x30 CM	und	431.5500	1.10	474.71
0217080005	LADRILLO DE ARCILLA KING KONG (A MAQUINA)	und	13,643.6400	0.95	12,961.46
0217140006	BLOCKS-SILICO CALCAREO STANDAR 9x14x25	und	1,465.2900	0.80	1,172.23
0217220005	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO PARA PUESTA A TIERRA (CONDUCCRETE O SIMILAR)	und	3.0000	26.70	80.10
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5KG) - SECTOR PUBLICO	bls	1,651.5200	22.30	36,828.98
0221000002	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bls	7,068.8600	16.24	114,798.33
0221000092	CEMENTO PORTLAND TIPO I (EN FCA.)S-PUB	bls	581.9000	16.24	9,449.97
0221030000	CAJA CONCRETO 0.30mX0.60m PARA DESAGUE (BASE, INTERMEDIO Y MARCO)	und	305.0000	48.60	14,823.00
0221030002	CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR 1/2"	und	305.0000	19.00	5,795.00
0221030004	TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA DESAGUE DE 0.3X0.6m	und	305.0000	20.00	6,100.00
0221030005	TAPA DE CONCRETO ARMADO PERFIL FF DE 0.60M	und	82.0000	90.00	7,380.00
0224030030	MAYOLICA BLANCA ANTIDESLIZ. 1ra 30x30cm	m2	61.1300	17.10	1,045.34
0226030091	BISAGRA DE FIERRO	und	9.8000	18.00	176.40
0226070058	CERRADURA FORTE DE 3 GOLPES	und	4.0000	57.32	229.28
0226070059	CERRADURA FORTE 2 GOLPES M-220	und	4.0000	48.00	192.00
0226080015	BISAGRA ALUMINIZ.CAPUCHINA 4"x4"	und	9.0000	18.50	166.50
0226080057	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3" x 3"	PAR	8.0000	15.00	120.00
0226080066	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	PAR	17.0000	2.00	34.00
0226100062	CERROJO T/PICAPORTE INCL ACCESORIOS	pza	4.6000	7.00	32.20
0226110005	CANDADO INC. ALDABA	und	8.6000	28.00	240.80
0226800027	TUERCA DE PVC P/CONEXION DOMICILIARIA DN 15 mm	pza	915.0000	0.60	549.00
0226880003	CILINDRO DE CONCRETO DE 5CM DIAMETRO POR 10CM DE ALTO	und	305.0000	1.50	457.50
0226950024	MANIJA DE 3" PARA PUERTAS	und	4.0000	9.60	38.40
0229030016	CARBON VEGETAL	kg	56.2500	3.15	177.18
0229040091	SANICKGEL O SIMILAR	kg	3.0000	17.90	53.70

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0701080** INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha **01/07/2018**

Lugar **110305** COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229070092	ACOPLE MAXIFIT PARA TUBERIA DN 90MM	und	30.0000	180.00	5,400.00
0229130010	CINTA TEFLON	und	65.3000	1.23	80.32
0229310010	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA	und	3.0000	28,550.00	85,650.00
0230000102	VALVULA DE ALTITUD TIPO BRIDADA DN 150mm, CONTROL PILOTO C/SALIDA DE 4-20 mA C/3 SOLENOIDES	und	1.0000	10,900.87	10,900.87
0230010005	CAL DE OBRA EN BOLSA	und	59.8600	7.00	419.00
0230040006	SEGUNDOS ORIGINALES DE PLANOS	m2	26.0900	12.71	331.65
0230090027	SISTEMA DE CLORACIÓN	und	1.0000	57,649.24	57,649.24
0230130024	SIKA:PLASTIMENT HE98 BALDE DE 20KG	und	95.4300	97.05	9,261.01
0230290021	PORCELANA BLANCA	kg	11.3500	3.20	36.33
0230320004	TANQUE DE FIBRA DE VIDRIO 1000 LTS	pza	0.0500	680.00	34.00
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und	24.3600	31.95	778.33
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg	42.6200	13.50	575.31
0230470016	SOLDADURA CELLOCORD AP	kg	84.9700	13.50	1,147.15
0230470017	SOLDADURA INOX BW	kg	8.0000	50.14	401.12
023051001	ANILLO DE JEBE P/TUBERIA PVC UF DN 200 mm	und	456.5100	3.52	1,606.94
0230510051	ANILLO DE JEBE P/TUBERIA PVC UF DN 90 mm	und	104.7000	1.23	128.78
0230510052	ANILLO DE JEBE P/TUBERIA PVC UF DN 110 mm	und	367.4000	1.42	521.71
0230510053	ANILLO DE JEBE P/TUBERIA PVC UF DN 160 mm	und	486.4600	2.80	1,362.08
023051009	ANILLO DE JEBE P/TUBERIA PVC UF DN 250 mm	und	16.1500	15.30	247.05
0230510100	ANILLO DE JEBE P/TUBERIA PVC UF DN 200 mm	und	654.4900	3.52	2,303.80
0230510101	ANILLO DE JEBE P/TUBERIA PVC UF DN 63 mm	und	132.7100	2.05	272.06
0230550050	MANOMETRO 0 A 200 LB/PUL2	und	1.0000	60.00	60.00
0230550071	MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO BB DN 150 MM	und	2.0000	5,385.50	10,771.00
0230550090	MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO BB DN 80 MM	und	1.0000	5,385.50	5,385.50
0230650005	JUNTA INPER WATER STOP NEOPRENE 6"	m	639.0300	17.49	11,176.64
0230660000	COPIAS OZALID	m2	130.4700	4.35	567.55
023075009	PAPEL COPIA ZEROS TAMAÑO A4	und	610.0000	15.00	9,150.00
0230790005	MEDIDORES 1/2" P/CONEXIONES DOMICILI. AGUA	und	305.0000	100.34	30,603.70
0230850011	TEE HIERRO F.DUCTIL BB DN 100 x 100mm ISO 2531	und	1.0000	285.00	285.00
0230850014	TEE HIERRO F.DUCTIL BB DN 150 x 80mm ISO 2531	und	1.0000	270.00	270.00
0230850015	TEE HIERRO F.DUCTIL BB DN 150 x 100mm ISO 2531	und	3.0000	396.42	1,189.26
0230850076	TEE HIERRO F.DUCTIL BB DN 80 x 80mm ISO 2531	und	1.0000	170.00	170.00
0230860040	CHEMA:CHEMA 1 EN POLVO,BOLSA P/KG(IMPERMEABILIZANTE P/CONCR)	und	340.9300	8.57	2,921.76
0230860076	CHEMA DESMOLD E.B. X GAL (EMULSION P/ENCOFR TRIPL Y METALIC)	m	101.6100	47.50	4,826.64
0230990019	CINTA PLASTICA AMARILLA SEÑALIZADORA	m	3,139.3700	0.12	376.73
0230990030	TRIPOLIFOSFATO SODICO	kg	47.2500	21.80	1,030.05
0230990047	POLEA CON RODAJE SELLADO DE 3"	und	1.0000	589.52	589.52
0230990058	SOLDADURA "CELLOCORD A.P."	und	83.4000	9.66	805.59
0230990108	FILTRO INOXIDABLE T/PUENTE TRAPEZOIDAL DN 150mm	und	20.0000	758.60	15,172.00
0232000029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg	4,446.2700	0.05	222.31
0232000030	FLETE TERRESTRE DESDE LIMA A CHIMBOTE	kg	32.5500	0.10	3.26
0232000056	FLETE TRANSPORTE TUB/ACCESORIOS MET (ACERO,F° Fdo. o sim.)	kg	225.0000	0.10	22.50

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha 01/07/2018

Lugar 110305 COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0232000072	FLETE - TRANSPORTE DE TUBERIA LIVIANA NO METALICA (PVC, HDP, GRP O SIMILAR)	kg	1,425.0000	0.10	142.50
0232000073	FLETE - TRANSPORTE TERRESTRE	kg	1.0000	34,576.87	34,576.87
0232000080	FLETE TRANSPORTE LOCAL FLETE	GLB	1.0000	6,000.00	6,000.00
0232000081	PARA MODULOS TIPO UNI FLETE -	und	234.0000	8.00	1,872.00
0232000083	TRANSPORTE DE TUBERIA METALICA (ACERO, FoDo O SIMILAR)	kg	10,948.0000	0.20	2,189.60
0232030015	FLETE TUBERIA P.V.C.	KG.	3,559.3500	0.01	35.59
0232990006	FLETE TERRESTRE	KM	3,600.0000	0.10	360.00
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	103.7900	30.00	3,113.67
0238510001	AFIRMADO PARA BASE	m3	741.6000	45.60	33,816.96
0239020048	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 80MM	und	82.0000	5.62	460.84
0239020050	EMPAQUETADURA DE JEBE DE 100MM	pza	240.0000	5.35	1,284.00
0239020075	LIJA PARA MADERA	und	39.9100	1.46	58.27
0239020091	TEKNOPOR DE 3/4"	m2	19.8500	9.49	188.33
0239020101	EMPAQUETADURA JEBE ENLONADO DN 15MM	und	915.0000	4.50	4,117.50
0239040049	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 100 MM	und	34.0000	6.06	206.04
0239040056	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 150 MM	und	128.0000	8.10	1,036.80
0239050012	AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA	m3	1,527.2800	10.00	15,272.80
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	18.7100	19.98	373.88
0239060018	PLOMO ELECTROLITICO	kg	1.5200	11.40	17.27
0239060026	SAL GRANO INDUSTRIAL PARA POZOS	kg	37.5000	0.78	29.25
0239140005	ARENADO,LABOR PINTADO TUBO FIERRO 100 MM	ml	96.0600	3.76	361.20
0239140006	ARENADO,LABOR PINTADO TUBO FIERRO 50 MM	ml	2.0200	1.25	2.53
0239140007	ARENADO,LABOR PINTADO TUBO FIERRO 150 MM	ml	112.8600	3.76	424.35
0239140013	ENCOFRADO METALICO P/CONSTRUCCION DE BUZONES	M2.	1,838.3200	20.80	38,237.05
0239140014	ARENADO,LABOR PINTADO TUBO FIERRO 80 MM	ml	16.6700	2.15	35.83
0239150008	PRUEBAS	%MT			878.72
0239170002	ANALISI FISICO- QUIMICO Y BACTERIOLOGICO	und	2.0000	433.50	867.00
0239170004	ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS ESTRATOS	und	20.0000	315.98	6,319.60
0239890001	REGISTROS DE DIAGRAFIAS: SP, RESISTIVIDAD, GAMMA	und	2.0000	2,250.00	4,500.00
0239900004	PRUEBA : PROCTO MODIFICADO Y DENS. CAMPO	und	32.3400	120.00	3,881.22
0239900006	PRUEBA : ROTURA DE PROBETA	und	328.0000	12.00	3,936.00
0239900015	REJA METALICA SEGUN DISENO	m2	2.0000	150.00	300.00
0239900106	MURETE PORTA MEDIDOR	GLB	3.0000	192.00	576.00
0239900107	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRUPO ELECTROGENO DE 10KV	und	1.0000	21,250.00	21,250.00
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2	15,032.7800	3.80	57,124.55
0243130043	VENTANA DE MADERA CORREDIZA INCL CERRADURA	M2.	0.3900	35.00	13.65
0243130070	MADERA CEDRO PARA CARPINTERIA	p2	74.3900	12.56	934.28
0243160052	REGLA DE MADERA	p2	2.6000	31.25	81.36
0244030025	TRIPLAY DE 6 mm	m2	25.9200	12.15	314.93
0244030027	TRIPLAY DE 4 MM	m2	31.9600	8.68	277.43
0245010005	TRIPLAY ESPESOR 19 MM	m2	243.1400	32.98	8,018.76
0246000040	MALLA HDP COLOR ANARANJADO DE 1 M DE ALTURA	m	687.6500	1.95	1,340.91
0246110055	MALLA TRENZADA ALAMB G° #10 COCADA 25x25MM	m2	2.5200	12.30	31.02
0246610002	MALLA METALICA PARA SARANDA	m	31.4400	5.76	181.09

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha 01/07/2018

Lugar 110305 COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0249550123	BOMBA SUMERGIBLE Q=4.82lps ; Hdt=66.58m C/CODO DESCARGA	und	2.0000	4,500.45	9,000.90
0250020060	MARCO Y TAPA F°FDO PARA CAJA DE MEDIDOR DN 15	und	305.0000	17.50	5,337.50
0250020065	MARCO Y TAPA HD DI=0.60M C/MECANISMO DE SEGURIDAD SEGUN ESPC	pza	31.0000	657.14	20,371.34
0250020066	COMPUERTA TIPO PLANCHA	und	4.0000	290.00	1,160.00
0250020086	MARCO Y TAPA F°FDO PARA CAJA DE POZO A TIERRA	und	3.0000	38.40	115.20
0250040051	MARCO F°F° PARA BUZON DE D=0.60 CMX125KG	UN	82.0000	190.00	15,580.00
0251010057	ANGULO "L" 2"x 2"x 1/4"	m	46.7000	16.98	793.03
0251010058	ANGULO 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16"	kg	19.0900	4.90	93.52
0251010063	ANGULO "L" 2"X2"X1/4"	kg	55.0800	20.00	1,101.52
0251010075	ANGULO "L" 2 1/2"X1/4" DE F° GALV.	m	63.0000	16.98	1,069.74
0251020070	PERFIL "T" 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8"	m	12.5100	7.50	93.83
0251020077	PERFIL "T" 1 1/2"x1 1/2"x1/8"	kg	5.4400	15.00	81.59
0251020081	PERFIL "L" 4" x 4" x 1/4"	m	0.4000	36.53	14.61
0251020082	PERFIL F° ANGULO "L" 2" x 2" x 1/4"	m	68.2500	16.98	1,158.95
0251020083	PERFIL F° ANGULO "L" 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8"	m	5.6400	5.32	30.00
0251020084	PERFIL F° ANGULO "L" 1" x 1" x 1/8"	m	417.9700	2.11	881.93
0251020085	PERFIL "T" 1 1/2" x 1 1/2" x 1/4"	m	4.9200	9.65	47.48
0251040101	PLATINA DE FIERRO 2" x 3/8"	m	2.2700	13.72	31.14
0251050050	PLATINA DE FIERRO 1/2" X 4"	m	0.7300	37.12	27.18
0251050053	PLATINA FIERRO 1/4" X 1 1/2"	kg	10.1400	7.80	79.08
0251050056	PLATINA FIERRO 1/8" X 1 1/2"	kg	1.1600	25.00	29.09
0251050059	PLATINA FIERRO 1/4" X 4"	kg	1.4100	8.20	11.52
0251050068	PLATINA FIERRO 1/8" X 1 1/2"	m	5.0000	3.47	17.36
0251050069	PLATINA 8"x8"x1/4" DE F° GALV.	und	84.0000	25.03	2,102.52
025106000	VIGA DE FIERRO "H" 5"x3"x5" e=3/4"	m	0.9000	174.60	157.14
0251060100	VIGA DE FIERRO "H" 6"x6"x3/8"	m	20.0000	12.86	257.20
0251110011	ANGULO "L" 1" X 2" X 1/4"	kg	2.5800	5.40	13.92
0251110012	ANGULO "L" 3" X 2" X 1/4" PLATINA	kg	0.8600	5.20	4.46
0251130051	DE FIERRO 1/4" X 1" PLATINA	ml	272.4000	4.54	1,236.70
0251130054	FIERRO 1/4" X 2" PLATINA DE	kg	0.5200	7.30	3.78
0251130062	FIERRO 1 1/2" X 1/8" ANGULO 11/2"	m	2.2600	3.47	7.83
0251200022	X11/2"X 1/4" KEROSENE PARA	kg	88.1600	3.54	312.10
0253000000	USO INDUSTRIAL IMPRIMANTE	gln	0.5300	13.50	7.13
0254010015	PINTURA IMPRIMANTE BASE (GLN)	gln	50.7500	56.00	2,841.82
0254010018	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	und	67.5300	22.75	1,536.27
0254020036	PINTURA ESMALTE SINTETICO (ENVASE POR GLN)	gln	6.6700	65.80	438.82
0254020042	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	und	93.0200	60.00	5,580.92
0254060023	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL (ENVASE POR GLN)	GAL	1.7500	135.00	236.25
0254060031	BARNIZ MARINO	und	27.5800	135.00	3,722.95
0254080000	PINTURA ESMALTE	gln	0.2200	34.80	7.57
0254110090	PINTURA TEKNO MATE O SUPERMATE O SIM (ENVASE POR GALON)	und	0.8200	85.00	69.49
0254960080	BRIDA DE ACERO SCH-40 - ANCLAJE DN 150MM	und	69.6400	53.10	3,697.73
0256010033	BRIDA DE ACERO SCH-40 - ANCLAJE DN 100MM	und	3.0000	124.13	372.39
0256010035	BRIDA ACERO C-207 AWWA O ISO	und	2.0000	101.43	202.86
025601004	SOLD-EMP DN 100mm	und	210.0000	92.63	19,452.30
0256010043	BRIDA DE ACERO SCH-40 - P/SOLDAR Y EMPERNAR DN 150 MM	und	93.0000	124.13	11,544.09
0256010045	BRIDA DE ACERO SCH-40 - P/SOLDAR Y EMPERNAR DN 100 MM	und	15.0000	100.80	1,512.00
0256010047	BRIDA DE ACERO SCH-40 - P/SOLDAR Y EMPERNAR DN 80 MM	und	28.0000	61.83	1,731.24
025601005	BRIDA DE ACERO P/ SOLDAR-ANCLAJES DN 100mm	und	30.0000	101.43	3,042.90

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha 01/07/2018

Lugar 110305 COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0256010082	BRIDA CIEGA PARA EMPERNAR DN 150MM	und	9.0000	155.90	1,403.10
0256010117	BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DN 80MM	und	1.0000	92.13	92.13
0256020100	PLANCHA DE F° NEGRO LAC 4'X8'X1/8"	und	5.4400	85.00	462.09
0256020101	PLANCHA DE F° NEGRO LAC 4'X8'X1/16"	und	5.9000	85.00	501.50
0256040015	TAPON ACERO DN 200MM	und	0.2400	180.60	42.71
0256040016	TAPON ACERO DN 250MM	und	0.2400	216.09	52.36
0256040023	TAPON ACERO DN 75MM	und	1.2900	61.82	79.80
0256040024	TAPON ACERO DN 90MM	und	1.1000	82.15	90.09
0256040025	TAPON ACERO DN 110MM	und	3.8900	78.22	304.14
0256040026	TAPON ACERO DN 160MM	und	0.6400	112.83	72.35
0256040033	TAPON ACERO DN 63MM	und	0.0400	61.82	2.47
0256040036	TAPON Fo GALVANIZADO UR DN 250MM (M-H)	und	0.6700	1.50	1.00
0256220004	PLANCHAS ACERO LAC DE 1/16" X 4' X 8'	kg	9.3500	15.00	140.26
0256220006	PLANCHAS ACERO LAC DE 3/32" X 4' X 8'	kg	1.3400	10.20	13.70
0256220013	PLANCHAS DE ACERO NEGRA LAC 4' x 8' x 1/4"	und	0.1700	98.45	17.13
0256220021	PLANCHAS ACERO LAC DE 3/16" X 4' X 8'	kg	4.5700	10.20	46.60
0256220026	PLANCHAS ACERO LAC DE 1/4" X 4' X 8'	kg	1.7300	10.20	17.66
0256220041	PLANCHAS ACERO LAC DE 3/8" X 4' X 8'	kg	11.5200	10.20	117.47
0256220051	PLANCHAS ACERO LAC DE 1/2" X 4' X 8'	kg	15.9000	10.20	162.14
0256220101	PLANCHAS ACERO LAC DE 1/16" X 4' X 8'	und	3.1900	85.50	272.40
0256920003	TABLERO DE BANCO DE CONDENSADORES	und	3.0000	30,550.00	91,650.00
0256990021	TAPA PL LAC S/D P ING.RESERV...SIM	und	1.0000	185.00	185.00
0257010004	PLANCHAS ACERO LAF 1/54" X 3' X 8'	kg	12.6000	125.00	1,575.00
0260000009	TEKNOPORT DE 1"	m2	1,075.2400	8.68	9,333.09
0261900091	ABRAZADERA DE ACERO DN 110MM	und	3.0000	80.90	242.70
0262120053	POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA LINEA 13/400/160/355	und	12.0000	885.33	10,623.96
0265000054	TUBO F°GALV 3/4" (DN 20mm)	ml	9.0000	11.72	105.53
0265000058	TUBO F°GALV 2"	ml	20.0200	26.56	531.68
0265010014	TUBO FO.GALV.ST.ISO-I 3/4"	m	72.2000	7.50	541.50
0265010015	TUBO FO.GALV.ST.ISO-I DE DN 25MM	m	10.1700	45.00	457.65
0265010016	TUBO FO.GALV.ST.ISO-I 1"	m	30.3000	20.98	635.69
0265010017	TUBO FO.GALV.ST.ISO-I 1 1/2"	m	104.4800	15.85	1,655.93
0265010053	TUBO FO.GALV.ST.ISO-I DE DN 50MM	m	136.3000	25.00	3,407.40
0265010062	TUBO FO.GALV.ST.ISO-I DE DN 200MM	m	11.3500	53.49	607.13
0265020101	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO STANDAR ISO I DE DN 250	m	4.1200	345.60	1,423.87
0265030011	TEE DE Fo. GALVANIZADO DE 1/2"	und	1.0000	4.60	4.60
0265050011	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"	und	2.0000	4.50	9.00
0265130100	NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 4"	und	2.0000	6.50	13.00
0265150099	NIPLE FO.GO.DE 1/2"PLAT.4"X1/16" +2 UR	und	356.0100	4.01	1,427.59
0265170072	TUBO ACERO NEGRO DN 100mm e=4.50mm	m	90.0000	83.42	7,507.80
0265170087	TUB.SCHELUDE 40 DE 6"(150MM)	m	107.8100	72.61	7,827.90
0265170093	TUB.SCHELUDE 40 DE 80 MM	m	16.6700	50.65	844.08
0265190038	NIPLE DE ACERO BB SCH-40 DN 100 MM H=0.80 M	und	1.0000	338.40	338.40
0265190044	NIPLE DE ACERO BB SCH-40 DN 100 MM H=0.25 M	und	1.0000	105.75	105.75
0265190063	NIPLE DE ACERO BB SCH-40 DN 150 MM H=0.50 M	und	3.0000	211.50	634.50
0265190073	NIPLE DE ACERO BB SCH-40 DN 150 MM H=0.95 M	und	1.0000	402.20	402.20
0265190081	NIPLE DE ACERO BB SCH-40 DN 150 MM H=1.29 M	und	1.0000	507.60	507.60
0265190082	NIPLE DE ACERO BB SCH-40 DN 100 MM H=0.44 M	und	1.0000	211.00	211.00

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha 01/07/2018

Lugar 110305 COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0265190083	NIPLE DE ACERO BB SCH-40 DN 100 MM H=1.34 M	und	1.0000	527.50	527.50
0265190084	NIPLE DE ACERO BB SCH-40 DN 100 MM H=0.72 M	und	2.0000	308.60	617.20
0265240004	GRIFO D=1/2"	und	1.0000	12.00	12.00
0265330005	TEE DE F° GALV. ISO-I DE Y 3/4"	pza	12.0000	5.40	64.80
0265380002	UNION UNIVERSAL F° GALVANIZADO 3/4"	pza	7.0000	7.46	52.22
0265450054	NIPLE F°G° C/ROSCA 25MM L=0.10 M	pza	3.0000	12.00	36.00
0265990002	VENTILACION CON TUBERIA DE FIERRO PINTADA DN 100mm	und	4.0000	60.12	240.48
0266060002	PLANCHA DE ASBESTO CEMENTO CORRUGADA	und	0.7100	31.24	22.24
0266100093	TRANSICION DE ACERO BRIDA - CAMPANA PN 10 DN 80	und	1.0000	106.25	106.25
0266990100	CRUCE ESPECIAL EN CARRETERA	und	1.0000	75,345.90	75,345.90
0268030003	VARILLA DE COBRE d=5/8" DE 2.5m	und	3.0000	84.59	253.77
0268040028	CANASTILLA DE BRONCE BRIDADA DN 150MM	und	1.0000	475.60	475.60
0269000062	TUBO CONCRETO CS-UR DN 100MM	m	1,099.5300	6.35	6,981.98
0271010040	TUBO DE ACERO ESTRUCTURAL ASTM-A53 DN 150 e=6.35mm	und	50.0000	245.00	12,250.00
0271030086	CODO Ho DUCTIL 1/8 2 ENCHUFES STANDARD DN 100 mm	und	30.0000	152.40	4,572.00
0271030090	CODO Ho DUCTIL 1/4 2 ENCHUFES STANDARD DN 100 mm	und	60.0000	150.36	9,021.60
0271070069	TRANSICION DE ACERO CAMPANA-BRIDA DN 150mm	und	2.0000	156.52	313.04
0271100029	UNION FLEXIB DRESSER SMITH BLAIR O SIMIL DN 100mm	und	30.0000	617.32	18,519.60
0271100042	UNION DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE HD PN 16 DN 100	und	3.0000	595.01	1,785.03
0271100043	UNION DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE HD PN 16 DN 150	und	8.0000	694.10	5,552.80
0271100114	UNION DE DESMONTAJE TIPO DRESSER HD PN 10 DN 80	und	3.0000	937.99	2,813.97
0271110052	CODO HIERRO DUCTIL BB DN 80mm x 90° ISO 2531	und	4.0000	92.85	371.40
0271110058	CODO HIERRO DUCTIL BB DN 80mm x 45° ISO 2531	und	4.0000	121.41	485.64
0271110060	CODO HIERRO DUCTIL BB DN 150mm x 45° ISO 2531	und	12.0000	324.42	3,893.04
0271110072	CODO HIERRO DUCTIL BB DN 100mm x 90° ISO 2531	und	3.0000	130.00	390.00
0271110073	CODO HIERRO DUCTIL BB DN 150mm x 90° ISO 2531	und	10.0000	355.32	3,553.20
0271120081	TEE HIERRO DUCTIL DN 150 x 150mm ISO 2531	und	3.0000	540.71	1,622.13
0271520055	TEE ACERO 2 ENCHUFES Y TUBULAR BRIDADA DN 100mm x 100mm	und	30.0000	413.13	12,393.90
0271830013	YEE DE Ho DUCTIL BB DN 80 X 80 MM	m	1.0000	286.00	286.00
0272000100	TUBO PVC SP PN 10 DN 15mm	m	622.2000	1.47	914.63
0272000101	TUBO PVC SP PN 5 DN 150mm ALQUILER	m	75.0000	840.75	63,056.25
0272010043	TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 110MM	m	1,952.4100	22.49	43,909.76
0272010044	TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 160MM	m	153.1500	30.05	4,602.25
0272010053	TUBERIA DE PVC C-10 SP DN 15MM (1/2")	m	18.5400	1.47	27.25
0272010054	TUBERIA DE PVC C-10 SP DN 20MM (3/4")	m	13.3900	3.81	51.02
0272010057	TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 63MM	m	658.2900	6.42	4,226.21
0272010058	TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 90MM	und	526.1800	11.18	5,882.66
0272050000	CURVA PVC SP 90° DN 15mm	und	305.0000	1.40	427.00
0272050029	CURVA PVC SP 45° DN 15mm	und	305.0000	1.50	457.50
0272060028	CODO PVC SP 45°DN 15mm	und	610.0000	2.00	1,220.00
0272070101	TEE RAMAL P/DESAGUE PVC CON REDUCCION DN 100MM A 80MM	und	2.0000	9.96	19.92

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0701080** **INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018**

Fecha **01/07/2018**

Lugar **110305** **COISHCO-SANTA-ANCASH**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0272110001	CONEXION A CAJA PVC SAP INST ELECT 3/4"	und	12.0000	0.75	9.00
0272110002	CONEXION A CAJA PVC SAP P/INST ELECT 1"	und	3.0000	0.87	2.61
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ml	24.7200	2.85	70.45
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ml	13.3900	4.33	57.98
0272160036	RAMAL TEE SIMPLE PVC SP DN 50MM	und	4.0000	3.09	12.36
0272160037	RAMAL TEE SIMPLE C/REDUC PVC DN 100MM A 50MM	und	4.0000	5.90	23.60
0272160038	RAMAL TEE SIMPLE PVC SP DN 100MM	und	4.0000	11.13	44.52
0272170100	UNION PVC SAP C-10 SP DN 15MM (1/2")	und	3.6000	0.67	2.41
0272170101	UNION PVC SAP C-10 SP DN 20MM (3/4")	und	2.6000	0.91	2.37
0272180010	UNION UNIVERSAL PVC SAP 3/4"	pza	6.0000	6.89	41.34
0272210001	SOMBREIRO DE VENTILACION PVC SAL DE 2"	und	4.0000	4.50	18.00
0272270001	CONEXION A CAJA PVC SEL P/INS ELECT 5/8"	und	32.0000	1.80	57.60
0272300067	NIPLE PVC: PESTAÑA-TRANS. DN 15mm	pza	305.0000	2.00	610.00
0272300072	TAPON DE PVC SIMPLE PRESION DN 20MM	und	0.1500	4.00	0.60
0272300073	NIPLE PVC: PESTAÑA-ROSCA DN 15mm	pza	610.0000	2.00	1,220.00
0272300074	NIPLE PVC: ROSCADO 3/4"X 7 1/2 (R'MED)	und	305.0000	2.50	762.50
0272310005	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	und	6.0000	3.45	20.70
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	und	2.0000	0.67	1.34
0272330003	NIPLE PVC A-10 3/4"-(1V) P/ENCOFRADO	und	1,832.4900	2.00	3,664.97
0272530001	CODO PVC SAP (AGUA) ROSCADO 1/2"X 90°	pza	6.0000	0.90	5.40
0272530002	CODO PVC SAP (AGUA) CON ROSCA 3/4"X 90°	pza	6.0000	2.67	16.02
0272530037	CODO PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 90 MM 90°	pza	4.0000	30.90	123.60
0272530064	CODO PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 90 MM 22°30'	pza	2.0000	36.80	73.60
0272530074	CODO PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 110 MM 90°	pza	3.0000	58.38	175.14
0272530075	CODO PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 160 MM 11°15'	pza	2.0000	120.41	240.82
0272530097	CODO PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 63 MM 90°	pza	2.0000	28.95	57.90
0272530099	CODO PVC SAL SP DE 90° P/DESAGUE DN 50MM	und	8.0000	2.60	20.80
0272530100	CODO PVC SAL SP DE 90° P/DESAGUE DN 100MM	und	2.0000	6.23	12.46
0272530104	CODO PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 63 MM 22°30'	pza	3.0000	28.30	84.90
0272540004	CRUZ PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 110 x 110 MM	pza	4.0000	254.04	1,016.16
0272540030	REDUCCION PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 110 - 90 MM	pza	2.0000	52.20	104.40
0272540050	TEE PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 110 - 110 MM	pza	5.0000	82.52	412.60
0272540051	TEE PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 110 - 90 MM	pza	4.0000	82.16	328.64
0272540059	TEE PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 90 - 90 MM	pza	1.0000	79.10	79.10
0272540080	TAPON PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 110 MM	pza	1.0000	85.00	85.00
0272540082	TAPON PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 90 MM	pza	3.0000	33.99	101.97
0272540089	REDUCCION PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 110 - 63 MM	pza	7.0000	97.31	681.17
0272540090	TAPON PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 63 MM	pza	4.0000	15.95	63.80
0272540093	TEE PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 110 - 63MM	pza	7.0000	74.87	524.09

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha 01/07/2018

Lugar 110305 COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0273000018	UNION DE PVC PRESION-ROSCA DN 15	und	630.0000	0.98	617.40
0273010033	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN-2 DN 200mm	m	2,793.3100	26.16	73,073.01
0273010050	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN-4 DN 200mm	m	667.5800	32.67	21,809.83
0273010051	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SERIE 25 DN 250mm	m	98.8600	30.60	3,025.07
0273010060	TUBO PVC SAL LIVIANA DN 50MM	m	20.0000	2.22	44.40
0273010061	TUBO PVC SAL LIVIANA DN 100MM	m	3.2000	5.70	18.24
0273010063	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN-2	m	954.1100	20.44	19,501.97
0273130024	TEE PVC UNION ROSCA DN 15MM	und	10.0000	0.98	9.80
0273130025	TEE PVC UNION ROSCA DN 20MM	und	6.0000	2.24	13.44
0273160005	YEE PVC SAL DE 4" X 2"	pza	2.0000	4.59	9.18
0273180020	REDUCCION PVC P/AGUA UNION	pza	4.0000	1.50	6.00
0274010003	TUBO PVC SAP (LUZ) (E/C) 1" X 3 M.	pza	3.0000	4.01	12.03
0274010094	TUBO DE PVC SAP DN 20MM (3/4")	ml	333.1100	15.00	4,996.69
0274010095	TUBO DE PVC SP PN 10 DN 15MM	ml	22.5000	9.02	202.95
0274010098	TUBO DE PVC SAP DN 25MM	ml	39.7800	2.40	95.46
0274020017	CURVA PVC SAP DE 90° DN 25MM	pza	2.4000	0.66	1.58
0274020018	CURVA PVC SEL DE 90° 5/8"	pza	16.0000	1.00	16.00
0274020019	CURVA PVC SAP DE 90° DN 20MM DN 15	pza	6.0000	0.78	4.68
0274020020	CURVA PVC SEL 1"	pza	3.0000	3.48	10.44
0275010011	TUBO PVC SEL 5/8"	m	64.0000	0.70	44.80
0275140008	CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20MM	pza	4.8000	0.34	1.63
0276010031	LLAVE CORPORATION RESINA TERMO	und	915.0000	12.26	11,217.90
0277000003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und	3.0000	94.31	282.93
0277000038	VALVULA COMPUERTA BRONCE ROSCADA DN 25mm	und	3.0000	28.30	84.90
0277030051	VALVULA ANTICIPADORA DE ONDA T/BRIDADA DN 100 MM	und	1.0000	5,100.00	5,100.00
0277030053	VALVULA CHECK TIPO ROSCA DE BRONCE DN 50MM	und	1.0000	155.60	155.60
0277030060	VALVULA ANTICIPADORA DE ONDA T/BRIDADA DN 80 MM PN 16	und	1.0000	4,009.50	4,009.50
0277400003	DISPOSITIVO DE SEGURIDAD ACERO T-ARGOLLA P/MEDIDOR DN 15 S/ESPEC.	und	305.0000	9.40	2,867.00
0278000002	VALVULA COMPUERTA ACERO INOXIDABLE 1/2"	und	1.0000	45.98	45.98
0278020027	VALVULA DE AIRE TIPO ROSCA DOBLE ESFERA DN 25mm	und	3.0000	594.50	1,783.50
0278030029	VALVULA CHECK SWING BRIDADA APCO 103 DN 80 MM	und	2.0000	1,036.00	2,072.00
0278030033	VALVULA CHECK SWING BRIDADA DN 150 MM	und	1.0000	1,516.33	1,516.33
0278500005	VALVULA CPTA Ho DUCTIL-BB JUNTA ELAST. VASTAGO ACERO DN50	und	30.0000	205.11	6,153.30
0278500011	VALVULA CPTA Ho DUCTIL-BB JUNTA ELAST. VASTAGO ACER DN100	und	3.0000	1,206.10	3,618.30
0278500020	VALVULA CPTA Ho DUCTIL-BB JUNTA ELAST.VASTAGO ACERO DN80	und	3.0000	1,004.25	3,012.75
0278710004	VALVULA ACEROS H. DUCTIL BB 150mm	und	5.0000	1,550.00	7,750.00

1,981,289.38**EQUIPOS**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				24,872.15
0337020043	BALDE P/PRUEBA HIDROSTATICO	hm	79.9700	0.35		27.99
0337020044	WINCHE MANUAL	hm	2.5000	0.52		1.30
0337020047	TARRAJA P/TUBERIA PVC	HR	6.6700	1.55		10.33

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0701080** INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha **01/07/2018**

Lugar **110305** COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0337020055	TECLE T/TRIPODE INC.CADENA PARA 5 TON	hm	173.0000	2.60	449.80
0337030000	CIZALLA P/FIERRO CONST. HASTA 1"	und	2,274.0800	2.00	4,548.16
0337030019	CORTADORA DE PAVIMENTO C35-35HP I/COMB.	hm	0.4400	19.70	8.67
0337030030	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	170.7000	2.00	341.40
0337090001	TRIPODE-CABLE P/ PRUEBA DE VERTICALIDAD	hm	40.0000	212.98	8,519.20
0337090002	HERRAMIENTA MANUAL --BORRAR	%MT			20.60
0337560001	BALDE P/PRUEBA HIDROSTATICA INC. ACCESORIOS	h	99.8100	15.00	1,497.16
0337600040	DISCOS P/ CORTE PC 300 DE 18 "	und	0.0000	1,979.95	8.71
0348000161	ELECTROBOMBA TIPO TURBINA VERTICAL (Qb=5.15 lps, HDT=30.13 m)	und	1.0000	82,394.45	82,394.45
0348010085	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 23HP 11-12P3	hm	271.6400	27.13	7,369.61
0348040001	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500	hm	60.7600	96.01	5,833.69
0348040010	CAMION PLATAFORMA 4x2 122 HP 8 TON.	hm	26.0000	120.00	3,120.00
0348040013	CAMION PLATAFORMA 4x2 178-210 HP 12 TON.	hm	16.0000	187.62	3,001.92
0348040017	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.	hm	8.0000	253.64	2,029.12
0348040023	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.	hm	48.7700	171.76	8,376.80
0348040025	CAMION VOLQUETE 4x2 210-280 HP 8 M3.	hm	321.3800	214.85	69,047.86
0348070020	EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO (OXI-ACET)	hm	173.4200	2.51	435.27
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	3.3300	5.96	19.86
0348080060	EQUIPO T/HYDROJET P/AGUA A PRESION	hm	2.8200	26.52	74.85
0348080061	EQUIPO PULVERIZADOR (FUMIGADOR)	hm	5.6700	0.70	3.97
0348080065	COCINILLA A GAS I/ACCESORIOS/PLOMO	hm	3.0300	2.00	6.06
0348080066	EQUIPO DE BOMBEO P/PRUEBA DE POZO	hm	80.0000	132.33	10,586.40
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)	hm	8,404.6800	1.56	13,111.30
0348090011	EQUIPO T/QUEMADOR (INCL. COMBUSTIBLE)	hm	132.0100	7.00	924.07
0348100000	TECLE 5 TON-TRIPODE	HR	78.2000	2.60	203.32
0348120002	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	16.0000	85.87	1,373.92
0348120094	MOTOBOMBA DE 5 HP DE 2" INCL. MANGUERA Y ACCS.	hm	117.4700	22.26	2,614.79
0348130081	CAMION MIXER 6x4 235-300HP 8M3	hm	49.1600	273.94	13,466.81
0348210005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMPERIOS	hm	553.0100	38.11	21,075.31
0348220006	BOMBA NEUMATICA	hm	4.0000	18.60	74.40
0348370001	CAMIONETA PICK - UP DE 1 TON 4x2	und	3.6800	49.00	180.36
0348700029	TRANSFORMADOR 100KVA 10kV	und	1.0000	50,000.00	50,000.00
0348760063	ABRAZADERA DE PVC DN 150x15 mm INCL ANILLO DE FEBE	hm	305.0000	15.11	4,608.55
0348820009	EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA INC. ACCESORIOS	hm	106.5100	10.00	1,065.06
0349020007	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	36.5800	54.34	1,987.61
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	132.0100	82.55	10,897.45
0349020013	MARTILLO BARRENO PARA PERFORACION	hm	264.0400	5.28	1,394.15
0349020093	MARTILLO CINCEL PARA CORTE -DEMOLICION	hm	0.1100	3.28	0.36
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.8700	10.92	9.55
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	532.6000	28.52	15,189.65
0349030022	RODILLO NEUMATICO AUTOP 60-80 HP 3-5 TON	hm	16.1100	79.01	1,272.71

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha 01/07/2018

Lugar 110305 COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0349030037	RÓDILLO TANDEM ESTÁTICO AUT 30-57HP 3-5T	hm	0.0400	35.11	1.54
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	21.9400	126.29	2,770.95
0349040007	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	hm	321.3300	133.29	42,829.50
0349040033	TRACTOR S/ORUGAS DE 140-160 HP (D6-D)	hm	2.9200	330.00	964.43
0349040092	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 0.50-0.75 YD3	hm	345.2500	122.53	42,303.21
0349040093	RETROEXCAVADOR S/ORUG 115-165HP .75-1.6Y	hm	8.6600	223.23	1,934.20
0349040094	CARGADOR S/LLANTAS 80 -95 HP 1.5-1.75 YD3 - BORRAR....	hm	5.2400	220.00	1,153.68
0349040098	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 62 HP - 3/4 YD3	hm	9.9100	120.00	1,189.02
0349050008	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	0.0400	128.15	5.64
0349060001	MARTILLO NEUMÁTICO DE 21 - 24 Kg.	hm	0.1100	5.67	0.62
0349060003	MARTILLO NEUMÁTICO DE 25 Kg a 29 Kg	hm	337.0800	13.50	4,550.62
0349060057	PERFORADORA PARA POZO PROFUNDO	hm	299.6600	135.70	40,663.59
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	143.8900	8.28	1,191.39
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO INC/COMB	hm	2.4400	8.07	19.71
0349070050	SOLDADORA	hm	20.2000	30.00	606.00
0349080095	TRACTOR D7	hm	26.0000	320.00	8,320.00
0349090011	MOTONIVELADORA DE 85-120 HP	hm	0.0300	102.93	3.30
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.9400	26.78	51.91
0349100009	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18HP 7P3	hm	27.1100	25.95	703.62
0349110093	EQUIPO DE ESTACION TOTAL PRECISION 5" O SIMIL INCL PRISMAS	hm	65.0400	21.17	1,376.83
0349110094	EQUIPO DE COMPUTO INC. SOFTWARE	hm	65.0400	21.17	1,376.83
0349120003	CAMIONETA PICK-UP 4x2 90HP 1 TON.	hm	226.5800	51.30	11,623.65
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	hm	0.0100	125.71	1.82
0349150025	GRUPO ELECTROGENO O SIST. DE BATERIAS + ILUMINACION	hm	48.0000	8.88	426.24
0349180024	WINCHE DE DOS BALDES (350KG)M.E. 3.6HP	hm	12.2000	31.00	378.20
0349180029	WINCHE (2 B) O PLUMA C/MOTOR GAS + CABLE	hm	368.3000	29.30	10,791.31
0349260100	PLANTA-DOSIFICADORA DE CONCRETO PM (PLANTA)	hm	2.7800	400.00	1,112.76
0349340004	CAMION GRUA TIPO PLUMA CON BRAZO MECANICO	hm	96.0000	40.10	3,849.60
0349510092	SERVICIO DE BOMBA DE CONCRETO INC. MANGA (COSTO POR METRO CUBICO CONCRETO)	m3	144.0700	69.33	9,988.35
0349520010	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	106.2100	8.28	879.44
0349610031	GRUA HIDRAULICA 9 TN	hm	8.0000	88.44	707.52
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO AFL320 E=0.30" CON TRIPODE Y ACCESORIOS	hm	65.0400	7.77	505.34
0349900061	TALADRO ELECTRICO INC. BROCA	hm	96.2200	0.75	72.16
0349910012	SENSOR DE PRESION CON SALIDA ANALOGICA DE 4-20mA	und	4.0000	1,045.00	4,180.00
0398010037	HERRAMIENTA MANUAL	%PU			0.00
					568,587.68
SUBCONTRATOS					
0401010005	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GBL	1.0000	36,497.85	36,497.85
0401010007	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS	GBL	1.0000	115,529.00	115,529.00
0401010008	FACTIBILIDAD ELECTRICA	GBL	1.0000	34,585.43	34,585.43
0402010007	PROGRAMA DE EDUCACION Y CAPACITACION AMBIENTAL	GLB	1.0000	60,543.68	60,543.68

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0701080 INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA-2018

Fecha 01/08/2018

Lugar 110305 COISHCO-SANTA-ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0402010011	INTERVENCION SOCIAL	GLB	1.0000	49,672.05	49,672.05
0402010013	DE BOMBEO Y RESERVIORIO ELEVADO PUESTA EN MARCHA DE LA ESTACION	GLB	1.0000	27,656.32	27,656.32
0402010014	PUESTA EN MARCHA DE PTAR	GLB	1.0000	27,656.32	27,656.32
0403010004	EVALUACION INTERMEDIA Y EX-POST	GLB	1.0000	79,889.17	79,889.17
					432,029.82
				TOTAL S/.	4,101,780.16

ANEXO N°11: Panel fotográfico

PANEL FOTOGRAFICO



Fig. 01 y Fig.02. Calicata realizada en donde será la planta de tratamiento proyectada para el estudio de Mecánica de Suelos



Fig.03. Calicata Realizada en la planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Coishco



Fig.04. Visita a la planta de tratamiento de Aguas Residuales de Coishco



Fig.05 y Fig.06. Contenedor en donde se depositarán las muestras del agua residual tomadas



Fig.07 y Fig.08. Contenedor en donde se depositarán las muestras del agua residual tomadas



Fig.09. Culminación de la toma de muestra



Fig.10. Estacionado el Teodolito en donde se proyecta la planta de tratamiento propuesta



Fig.11. Coordenada UTM dada por el Teodolito

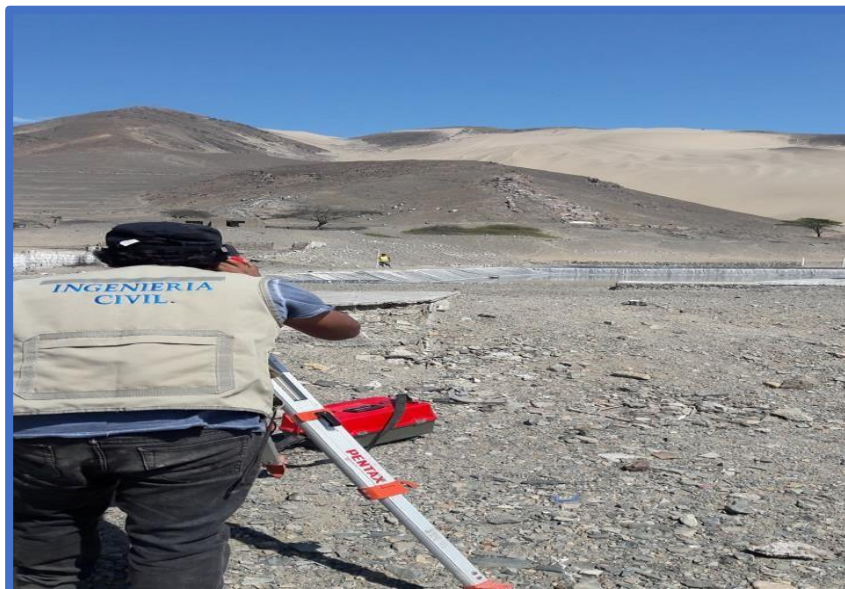




Fig.12. Realizando el levantamiento topográfico donde se proyectará nuestra planta de tratamiento

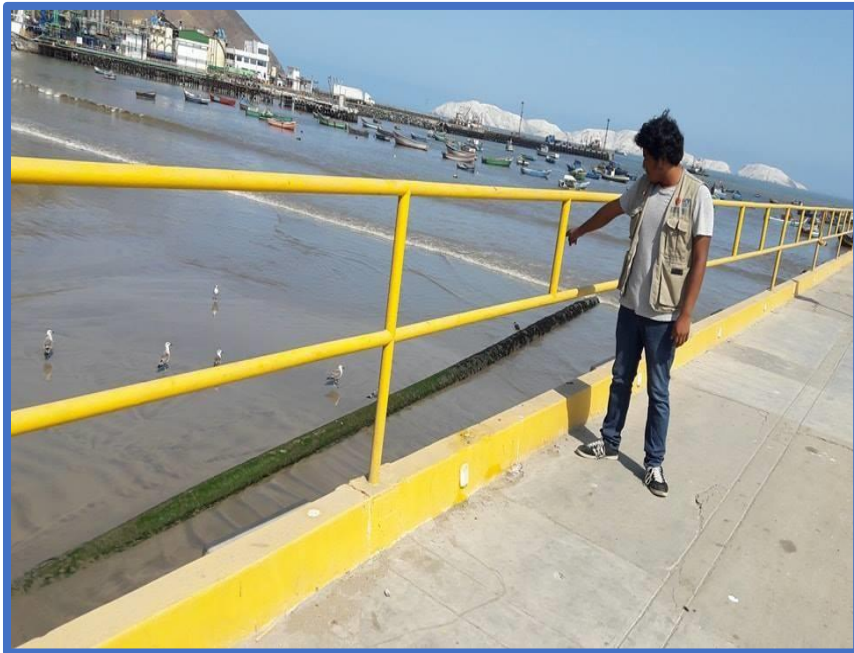




Fig.12. Contaminación a cuerpos de agua en el distrito de Coishco



Fig.13. Parque que será regado por la planta de tratamiento de aguas residuales propuesto

**ANEXO N°12:
Reglamento
Utilizado**

**NORMA OS.090****PLANTAS DE TRATAMIENTO DE
AGUAS RESIDUALES****1. OBJETO**

El objetivo principal es normar el desarrollo de proyectos de tratamiento de aguas residuales en los niveles preliminar, básico y definitivo.

2. ALCANCE

2.1. La presente norma está relacionada con las instalaciones que requiere una planta de tratamiento de aguas residuales municipales y los procesos que deben experimentar las aguas residuales antes de su descarga al cuerpo receptor o a su reutilización.

3. DEFINICIONES**3.1. Adsorción**

Fenómeno fisicoquímico que consiste en la fijación de sustancias gaseosas, líquidas o moléculas libres disueltas en la superficie de un sólido.

3.2. Absorción

Fijación y concentración selectiva de sólidos disueltos en el interior de un material sólido, por difusión.

3.3. Acidez

La capacidad de una solución acuosa para reaccionar con los iones hidroxilo hasta un pH de neutralización.

3.4. Acuífero

Formación geológica de material poroso capaz de almacenar una apreciable cantidad de agua.



3.5. Aeración

Proceso de transferencia de oxígeno del aire al agua por medios naturales (flujo natural, cascadas, etc.) o artificiales (agitación mecánica o difusión de aire comprimido)

3.6. Aeración mecánica

Introducción de oxígeno del aire en un líquido por acción de un agitador mecánico.

3.7. Aeración prolongada

Una modificación del tratamiento con lodos activados que facilita la mineralización del lodo en el tanque de aeración.

3.8. Adensador (Espesador)

Tratamiento para remover líquido de los lodos y reducir su volumen.

3.9. Afluente

Agua u otro líquido que ingresa a un reservorio, planta de tratamiento o proceso de tratamiento.

3.10. Agua residual

Agua que ha sido usada por una comunidad o industria y que contiene material orgánico o inorgánico disuelto o en suspensión.

3.11. Agua residual doméstica

Agua de origen doméstico, comercial e institucional que contiene desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana.

3.12. Agua residual municipal

Son aguas residuales domésticas. Se puede incluir bajo esta definición a la mezcla de aguas residuales domésticas con aguas de drenaje pluvial o con aguas residuales de origen industrial, siempre que estas cumplan con los requisitos para ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado.

3.13. Anaerobio

Condición en la cual no hay presencia de aire u oxígeno libre.

3.14. Análisis

El examen de una sustancia para identificar sus componentes.

3.15. Aplicación en el terreno

Aplicación de agua residual o lodos parcialmente tratados, bajo condiciones controladas, en el terreno.

3.16. Bacterias

Grupo de organismos microscópicos unicelulares, con cromosoma bacteriano único, división binaria y que intervienen en los procesos de estabilización de la materia orgánica.

3.17. Bases de diseño

Conjunto de datos para las condiciones finales e intermedias del diseño que sirven para el dimensionamiento de los procesos de tratamiento. Los datos generalmente incluyen: poblaciones, caudales, concentraciones y aportes per cápita de las aguas residuales. Los parámetros que usualmente determinan las bases del diseño son: DBO, sólidos en suspensión, coliformes fecales y nutrientes.

3.18. Biodegradación

Transformación de la materia orgánica en compuestos menos complejos, por acción de microorganismos.

3.19. Biopelícula

Película biológica adherida a un medio sólido y que lleva a cabo la degradación de la materia orgánica.

3.20. By-pass

Conjunto de elementos utilizados para desviar el agua residual de un proceso o planta de tratamiento en condiciones de emergencia, de mantenimiento o de operación.

3.21. Cámara de contacto

Tanque alargado en el que el agua residual tratada entra en contacto con el agente desinfectante.

3.22. Carbón activado

Gránulos carbonáceos que poseen una alta capacidad de remoción selectiva de compuestos solubles, por adsorción.

3.23. Carga del diseño

Relación entre caudal y concentración de un parámetro específico que se usa para dimensionar un proceso del tratamiento.

3.24. Carga superficial

Caudal o masa de un parámetro por unidad de área que se usa para dimensionar un proceso del tratamiento.

3.25. Caudal pico

Caudal máximo en un intervalo dado.

3.26. Caudal máximo horario

Caudal a la hora de máxima descarga.

3.27. Caudal medio

Promedio de los caudales diarios en un período determinado.

3.28. Certificación

Programa de la entidad de control para acreditar la capacidad del personal de operación y mantenimiento de una planta de tratamiento.

3.29. Clarificación

Proceso de sedimentación para eliminar los sólidos sedimentables del agua residual.

3.30. Cloración

Aplicación de cloro o compuestos de cloro al agua residual para desinfección y en algunos casos para oxidación química o control de olores.

3.31. Coagulación

Aglomeración de partículas coloidales (< 0,001 mm) y dispersas (0,001 a 0,01 mm) en coágulos visibles, por adición de un coagulante.

3.32. Coagulante

Electrolito simple, usualmente sal inorgánica, que contiene un catión multivalente de hierro, aluminio o calcio. Se usa para desestabilizar las partículas coloidales favoreciendo su aglomeración.

3.33. Coliformes

Bacterias Gram negativas no esporuladas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a 35 +/- 0.5°C (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a 44,5 +/- 0,2°C, en 24 horas, se denominan coliformes fecales (ahora también denominados coliformes termotolerantes).

3.34. Compensación

Proceso por el cual se almacena agua residual y se amortigua las variaciones extremas de descarga, homogenizándose su calidad y evitándose caudales pico.

3.35. Criba gruesa

Artefacto generalmente de barras paralelas de separación uniforme (4 a 10 cm) para remover sólidos flotantes de gran tamaño.

3.36. Criba Media

Estructura de barras paralelas de separación uniforme (2 a 4cm) para remover sólidos flotantes y en suspensión; generalmente se emplea en el tratamiento preliminar.

3.37. Criterios de diseño

Guías de ingeniería que especifican objetivos, resultados o límites que deben cumplirse en el diseño de un proceso, estructura o componente de un sistema

3.38. Cuneta de coronación

Canal abierto, generalmente revestido, que se localiza en una planta de tratamiento con el fin de recolectar y desviar las aguas pluviales.

3.39. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)

Cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para la estabilización de la materia orgánica bajo



condiciones de tiempo y temperatura específicos (generalmente 5 días y a 20°C).

3.40. Demanda química de oxígeno (DQO)

Medida de la cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidante sales inorgánicas de permanganato o dicromato de potasio.

3.41. Densidad de energía

Relación de la potencia instalada de un aerador y el volumen, en un tanque de aeración, laguna aerada o digestor aerobio.

3.42. Depuración de aguas residuales

Purificación o remoción de sustancias objetables de las aguas residuales; se aplica exclusivamente a procesos de tratamiento de líquidos.

3.43. Derrame accidental

Descarga directa o indirecta no planificada de un líquido que contiene sustancias indeseables que causan notorios efectos adversos en la calidad del cuerpo receptor. Esta descarga puede ser resultado de un accidente, efecto natural u operación inapropiada.

3.44. Desarenadores

Cámara diseñada para reducir la velocidad del agua residual y permitir la remoción de sólidos minerales (arena y otros), por sedimentación.

3.45. Descarga controlada

Regulación de la descarga del agua residual cruda para eliminar las variaciones extremas de caudal y calidad.

3.46. Desecho ácido

Descarga que contiene una apreciable cantidad de acidez y pH bajo.

3.47. Desecho peligroso

Desecho que tiene una o más de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o infeccioso.

3.48. Desecho industrial

Desecho originado en la manufactura de un producto específico.

3.49. Deshidratación de lodos

Proceso de remoción del agua contenida en los lodos.

3.50. Desinfección

La destrucción de microorganismos presentes en las aguas residuales mediante el uso de un agente desinfectante.

3.51. Difusor

Placa porosa, tubo u otro artefacto, a través de la cual se inyecta aire comprimido u otros gases en burbujas, a la masa líquida.

3.52. Digestión

Descomposición biológica de la materia orgánica del lodo que produce una mineralización, licuefacción y gasificación parcial.

3.53. Digestión aerobia

Descomposición biológica de la materia orgánica del lodo, en presencia de oxígeno.

3.54. Digestión anaerobia

Descomposición biológica de la materia orgánica del lodo, en ausencia de oxígeno.

3.55. Disposición final

Disposición del efluente o del lodo tratado de una planta de tratamiento.

3.56. Distribuidor rotativo

Dispositivo móvil que gira alrededor de un eje central y está compuesto por brazos horizontales con orificios que descargan el agua residual sobre un filtro biológico. La acción de descarga de los orificios produce el movimiento rotativo.

3.57. Edad del lodo

Parámetro de diseño y operación propio de los procesos de lodos activados que resulta de la relación de la masa de sólidos volátiles presentes en el tanque de aeración dividido por la masa de sólidos volátiles removidos del sistema por día. El parámetro se expresa en días.

3.58. Eficiencia del tratamiento

Relación entre la masa o concentración removida y la masa o concentración aplicada, en un proceso o planta de tratamiento y para un parámetro específico. Puede expresarse en decimales o porcentaje.

3.59. Efluente

Líquido que sale de un proceso de tratamiento.

3.60. Efluente final

Líquido que sale de una planta de tratamiento de aguas residuales.

3.61. Emisario submarino

Tubería y accesorios complementarios que permiten la disposición de las aguas residuales pretratadas en el mar.

3.62. Emisor

Canal o tubería que recibe las aguas residuales de un sistema de alcantarillado hasta una planta de tratamiento o de una planta de tratamiento hasta un punto de disposición final.

3.63. Examen bacteriológico

Análisis para determinar y cuantificar el número de bacterias en las aguas residuales.

3.64. Factor de carga

Parámetro operacional y de diseño del proceso de lodos activados que resulta de dividir la masa del sustrato (kg DBO/d) que alimenta a un tanque de aeración, entre la masa de microorganismos en el sistema, representada por la masa de sólidos volátiles.

3.65. Filtro biológico

Sinónimo de «filtro percolador», «lecho bacteriano de contacto» o «biofiltro»

3.66. Filtro percolador

Sistema en el que se aplica el agua residual sedimentada sobre un medio filtrante de piedra gruesa o material sintético. La película de microorganismos que se desarrolla sobre el medio filtrante estabiliza la materia orgánica del agua residual.

3.67. Fuente no puntual

Fuente de contaminación dispersa.

3.68. Fuente puntual

Cualquier fuente definida que descarga o puede descargar contaminantes.

3.69. Grado de tratamiento

Eficiencia de remoción de una planta de tratamiento de aguas residuales para cumplir con los requisitos de calidad del cuerpo receptor o las normas de reuso.

3.70. Igualación

Ver compensación.

3.71. Impacto ambiental

Cambio o efecto sobre el ambiente que resulta de una acción específica.

3.72. Impermeable

Que impide el paso de un líquido.

3.73. Interceptor

Canal o tubería que recibe el caudal de aguas residuales de descargas transversales y las conduce a una planta de tratamiento.

3.74. Irrigación superficial

Aplicación de aguas residuales en el terreno de tal modo que fluyan desde uno o varios puntos hasta el final de un lote.



3.75. IVL (Índice Volumétrico de lodo)

Volumen en mililitros ocupado por un gramo de sólidos, en peso seco, de la mezcla lodo/agua tras una sedimentación de 30 minutos en un cilindro graduado de 1000 ml.

3.76. Laguna aerada

Estanque para el tratamiento de aguas residuales en el cual se inyecta oxígeno por acción mecánica o difusión de aire comprimido.

3.77. Laguna aerobia

Laguna con alta producción de biomasa.

3.78. Laguna anaerobia

Estanque con alta carga orgánica en la cual se efectúa el tratamiento en la ausencia de oxígeno. Este tipo de laguna requiere tratamiento posterior complementario.

3.79. Laguna de alta producción de biomasa

Estanque normalmente de forma alargada, con un corto período de retención, profundidad reducida y con facilidades de mezcla que maximizan la producción de algas. (Otros términos utilizados pero que están tendiendo al desuso son: «laguna aerobia», «laguna fotosintética» y «laguna de alta tasa»).

3.80. Laguna de estabilización

Estanque en el cual se descarga aguas residuales y en donde se produce la estabilización de materia orgánica y la reducción bacteriana.

3.81. Laguna de descarga controlada

Estanque de almacenamiento de aguas residuales tratadas, normalmente para el reuso agrícola, en el cual se embalsa el efluente tratado para ser utilizado en forma discontinua, durante los períodos de mayor demanda.

3.82. Laguna de lodos

Estanque para almacenamiento, digestión o remoción del líquido del lodo.

3.83. Laguna de maduración

Estanque de estabilización para tratar el efluente secundario o aguas residuales previamente tratadas por un sistema de lagunas, en donde se produce una reducción adicional de bacterias. Los términos «lagunas de pulimento» o «lagunas de acabado» tienen el mismo significado.

3.84. Laguna facultativa

Estanque cuyo contenido de oxígeno varía de acuerdo con la profundidad y hora del día.

En el estrato superior de una laguna facultativa existe una simbiosis entre algas y bacterias en presencia de oxígeno, y en los estratos inferiores se produce una biodegradación anaerobia.

3.85. Lechos bacterianos de contacto

(Sinónimo de «filtros biológicos» o «filtros percoladores»).

3.86. Lecho de secado

Tanques de profundidad reducida con arena y grava sobre drenes, destinado a la deshidratación de lodos por filtración y evaporación.

3.87. Licor mezclado

Mezcla de lodo activado y desecho líquido, bajo aeración en el proceso de lodos activados.

3.88. Lodo activado

Lodo constituido principalmente de biomasa con alguna cantidad de sólidos inorgánicos que recircula del fondo del sedimentador secundario al tanque de aeración en el tratamiento con lodos activados.

3.89. Lodo activado de exceso

Parte del lodo activado que se retira del proceso de tratamiento de las aguas residuales para su disposición posterior (vg. espesamiento, digestión o secado).

3.90. Lodo crudo

Lodo retirado de los tanques de sedimentación primaria o secundaria, que requiere tratamiento posterior (espesamiento o digestión).

3.91. Lodo digerido

Lodo mineralizado a través de la digestión aerobia o anaerobia.

3.92. Manejo de aguas residuales

Conjunto de obras de recolección, tratamiento y disposición y acciones de operación, monitoreo, control y vigilancia en relación a las aguas residuales.

3.93. Medio filtrante

Material granular a través del cual pasa el agua residual con el propósito de purificación, tratamiento o acondicionamiento.

3.94. Metales pesados

Elementos metálicos de alta densidad (por ejemplo, mercurio, cromo, cadmio, plomo) generalmente tóxicos, en bajas concentraciones al hombre, plantas y animales.

3.95. Mortalidad de las bacterias

Reducción de la población bacteriana normalmente expresada por un coeficiente cinético de primer orden en d⁻¹.

3.96. Muestra compuesta

Combinación de alicuotas de muestras individuales (normalmente en 24 horas) cuyo volumen parcial se determina en proporción al caudal del agua residual al momento de cada muestreo

3.97. Muestra puntual

Muestra tomada al azar a una hora determinada, su uso es obligatorio para el examen de un parámetro que normalmente no puede preservarse.

3.98. Muestreador automático

Equipo que toma muestras individuales, a intervalos predeterminados.

3.99. Muestreo

Toma de muestras de volumen predeterminado y con la técnica de preservación correspondiente para el parámetro que se va a analizar.

3.100. Nematodos intestinales

Parásitos (Áscaris lumbricoides, Trichuris trichiura, Necator americanus y Ancylostoma duodenale, entre otros) cuyos huevos requieren de un período latente de desarrollo antes de causar infección y su dosis infectiva es mínima (un organismo). Son considerados como los organismos de mayor preocupación en cualquier esquema de reutilización de aguas residuales. Deben ser usados como microorganismos indicadores de todos los agentes patógenos sedimentables, de mayor a menor tamaño (incluso quistes amibianos).

3.101. Nutriente

Cualquier sustancia que al ser asimilada por organismos, promueve su crecimiento. En aguas residuales se refiere normalmente al nitrógeno y fósforo, pero también pueden ser otros elementos esenciales.

3.102. Obras de llegada

Dispositivos de la planta de tratamiento inmediatamente después del emisor y antes de los procesos de tratamiento.

3.103. Oxígeno disuelto

Concentración de oxígeno solubilizado en un líquido.

3.104. Parásito

Organismo protozoario o nematodo que habitando en el ser humano puede causar enfermedades.

3.105. Período de retención nominal

Relación entre el volumen y el caudal efluente.

3.106. pH

Logaritmo con signo negativo de la concentración de iones hidrógeno, expresado en moles por litro

3.107. Planta de tratamiento

Infraestructura y procesos que permiten la depuración de aguas residuales.

3.108. Planta piloto

Planta de tratamiento a escala, utilizada para la determinación de las constantes cinéticas y parámetros de diseño del proceso.

**3.109. Población equivalente**

La población estimada al relacionar la carga de un parámetro (generalmente DBO, sólidos en suspensión) con el correspondiente aporte per cápita (g DBO/(hab.d) o g SS/ (hab.d)).

3.110. Porcentaje de reducción

Ver eficiencia del tratamiento (3.58).

3.111. Pretratamiento

Procesos que acondicionan las aguas residuales para su tratamiento posterior.

3.112. Proceso biológico

Asimilación por bacterias y otros microorganismos de la materia orgánica del desecho, para su estabilización

3.113. Proceso de lodos activados

Tratamiento de aguas residuales en el cual se somete a aeración una mezcla (licor mezclado) de lodo activado y agua residual. El licor mezclado es sometido a sedimentación para su posterior recirculación o disposición de lodo activado.

3.114. Reactor anaerobio de flujo ascendente

Proceso continuo de tratamiento anaerobio de aguas residuales en el cual el desecho circula en forma ascendente a través de un manto de lodos o filtro, para la estabilización parcial de la materia orgánica. El desecho fluye del proceso por la parte superior y normalmente se obtiene gas como subproducto.

3.115. Requisito de oxígeno

Cantidad de oxígeno necesaria para la estabilización aerobia de la materia orgánica y usada en la reproducción o síntesis celular y en el metabolismo endógeno.

3.116. Reuso de aguas residuales

Utilización de aguas residuales debidamente tratadas para un propósito específico.

3.117. Sedimentación final

Ver sedimentación secundaria.

3.118. Sedimentación primaria

Remoción de material sedimentable presente en las aguas residuales crudas. Este proceso requiere el tratamiento posterior del lodo decantado.

3.119. Sedimentación secundaria

Proceso de separación de la biomasa en suspensión producida en el tratamiento biológico.

3.120. Sistema combinado

Sistema de alcantarillado que recibe aguas de lluvias y aguas residuales de origen doméstico o industrial.

3.121. Sistema individual de tratamiento

Sistema de tratamiento para una vivienda o un número reducido de viviendas.

3.122. Sólidos activos

Parte de los sólidos en suspensión volátiles que representan a los microorganismos.

3.123. SSVTA

Sólidos en suspensión volátiles en el tanque de aeración.

3.124. Tanque séptico

Sistema individual de disposición de aguas residuales para una vivienda o conjunto de viviendas que combina la sedimentación y la digestión. El efluente es dispuesto por percolación en el terreno y los sólidos sedimentados y acumulados son removidos periódicamente en forma manual o mecánica.

3.125. Tasa de filtración

Velocidad de aplicación del agua residual a un filtro.

3.126. Tóxicos

Elementos o compuestos químicos capaces de ocasionar daño por contacto o acción sistémica a plantas, animales y al hombre.

3.127. Tratamiento avanzado

Proceso de tratamiento fisicoquímico o biológico para alcanzar un grado de tratamiento superior al tratamiento secundario. Puede implicar la remoción de varios parámetros como:

- remoción de sólidos en suspensión (microcribado, clarificación química, filtración, etc.);
- remoción de complejos orgánicos disueltos (adsorción, oxidación química, etc.);
- remoción de compuestos inorgánicos disueltos (destilación, electrodiálisis, intercambio iónico, ósmosis inversa, precipitación química, etc.);
- remoción de nutrientes (nitrificación-denitrificación, desgasificación del amoníaco, precipitación química, asimilación, etc.).

3.128. Tratamiento anaerobio

Estabilización de un desecho orgánico por acción de microorganismos en ausencia de oxígeno.

3.129. Tratamiento biológico

Procesos de tratamiento que intensifica la acción de los microorganismos para estabilizar la materia orgánica presente.

3.130. Tratamiento convencional

Proceso de tratamiento bien conocido y utilizado en la práctica. Generalmente se refiere a procesos de tratamiento primario o secundario y frecuentemente se incluye la desinfección mediante cloración. Se excluyen los procesos de tratamiento terciario o avanzado

3.131. Tratamiento conjunto

Tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales en la misma planta.

3.132. Tratamiento de lodos

Procesos de estabilización, acondicionamiento y deshidratación de lodos.

3.133. Tratamiento en el terreno

Aplicación sobre el terreno de las aguas residuales parcialmente tratadas con el fin de alcanzar un tratamiento adicional.

3.134. Tratamiento preliminar

Ver pretratamiento.

3.135. Tratamiento primario

Remoción de una considerable cantidad de materia en suspensión sin incluir la materia coloidal y disuelta.

3.136. Tratamiento químico

Aplicación de compuestos químicos en las aguas residuales para obtener un resultado deseado; comprende los procesos de precipitación, coagulación, floculación, acondicionamiento de lodos, desinfección, etc.

3.137. Tratamiento secundario

Nivel de tratamiento que permite lograr la remoción de materia orgánica biodegradable y sólidos en suspensión.

3.138. Tratamiento terciario

Tratamiento adicional al secundario. Ver tratamiento avanzado (Ver 3.127)

4. DISPOSICIONES GENERALES**4.1. OBJETO DEL TRATAMIENTO**

4.1.1. El objetivo del tratamiento de las aguas residuales es mejorar su calidad para cumplir con las normas de calidad del cuerpo receptor o las normas de reutilización.

4.1.2. El objetivo del tratamiento de lodos es mejorar su calidad para su disposición final o su aprovechamiento.

4.2. ORIENTACIÓN BÁSICA PARA EL DISEÑO

4.2.1. El requisito fundamental antes de proceder al diseño preliminar o definitivo de una planta de tratamiento de aguas residuales, es haber realizado el estudio del cuerpo receptor. El estudio del cuerpo receptor deberá tener en cuenta las condiciones más desfavorables. El grado

de tratamiento se determinará de acuerdo con las normas de calidad del cuerpo receptor.

4.2.2. En el caso de aprovechamiento de efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales, el grado de tratamiento se determinará de conformidad con los requisitos de calidad para cada tipo de aprovechamiento de acuerdo a norma.

4.2.3. Una vez determinado el grado de tratamiento requerido, el diseño debe efectuarse de acuerdo con las siguientes etapas:

4.2.3.1. Estudio de factibilidad, el mismo que tiene los siguientes componentes:

- Caracterización de aguas residuales domésticas e industriales;
 - información básica (geológica, geotécnica, hidrológica y topográfica);
 - determinación de los caudales actuales y futuros;
 - aportes per cápita actuales y futuros;
 - selección de los procesos de tratamiento;
 - predimensionamiento de alternativas de tratamiento
- ante desastres;
- factibilidad técnico-económica de las alternativas y selección de la más favorable.

4.2.3.1. Diseño definitivo de la planta que comprende

- estudios adicionales de caracterización que sean requeridos;
- estudios geológicos, geotécnicos y topográficos al detalle;
- estudios de tratabilidad de las aguas residuales, con el uso de plantas a escala de laboratorio o piloto, cuando el caso lo amerite;
- dimensionamiento de los procesos de tratamiento de la planta;
- diseño hidráulico sanitario;
- diseño estructural, mecánicos, eléctricos y arquitectónicos;
- planos y memoria técnica del proyecto;
- presupuesto referencial y fórmula de reajuste de precios;
- especificaciones técnicas para la construcción y
- manual de operación y mantenimiento.

4.2.4. Según el tamaño e importancia de la instalación que se va a diseñar se podrán combinar las dos etapas de diseño mencionadas, previa autorización de la autoridad competente.

4.2.5. Toda planta de tratamiento deberá contar con cerco perimétrico y medidas de seguridad.

4.2.6. De acuerdo al tamaño e importancia del sistema de tratamiento, deberá considerarse infraestructura complementaria: casetas de vigilancia, almacén, laboratorio, vivienda del operador y otras instalaciones que señale el organismo competente. Estas instalaciones serán obligatorias para aquellos sistemas de tratamiento diseñados para una población igual o mayor de 25000 habitantes y otras de menor tamaño que el organismo competente considere de importancia.

4.3. NORMAS PARA LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

4.3.1. Los estudios de factibilidad técnico-económica son obligatorios para todas las ciudades con sistema de alcantarillado.

4.3.2. Para la caracterización de aguas residuales domésticas se realizará, para cada descarga importante, cinco campañas de medición y muestreo horario de 24 horas de duración y se determinará el caudal y temperatura en el campo. Las campañas deben efectuarse en días diferentes de la semana. A partir del muestreo horario se conformarán muestras compuestas; todas las muestras deberán ser preservadas de acuerdo a los métodos estándares para análisis de aguas residuales. En las muestras compuestas se determinará como mínimo los siguientes parámetros:

- demanda bioquímica de oxígeno (DBO) 5 días y 20 °C;
- demanda química de oxígeno (DQO);
- coliformes fecales y totales;

- parásitos (principalmente nematodos intestinales);
- sólidos totales y en suspensión incluido el componente volátil;
- nitrógeno amoniacal y orgánico; y
- sólidos sedimentables.

4.3.3. Se efectuará el análisis estadístico de los datos generados y si no son representativos, se procederá a ampliar las campañas de caracterización.

4.3.4. Para la determinación de caudales de las descargas se efectuarán como mínimo cinco campañas adicionales de medición horaria durante las 24 horas del día y en días que se consideren representativos. Con esos datos se procederá a determinar los caudales promedio y máximo horario representativos de cada descarga. Los caudales se relacionarán con la población contribuyente actual de cada descarga para determinar los correspondientes aportes per cápita de agua residual. En caso de existir descargas industriales dentro del sistema de alcantarillado, se calcularán los caudales domésticos e industriales por separado. De ser posible se efectuarán mediciones para determinar la cantidad de agua de infiltración al sistema de alcantarillado y el aporte de conexiones ilícitas de drenaje pluvial. En sistemas de alcantarillado de tipo combinado, deberá estudiarse el aporte pluvial.

4.3.5. En caso de sistemas nuevos se determinará el caudal medio de diseño tomando como base la población servida, las dotaciones de agua para consumo humano y los factores de contribución contenidos en la norma de redes de alcantarillado, considerándose además los caudales de infiltración y aportes industriales.

4.3.6. Para comunidades sin sistema de alcantarillado, la determinación de las características debe efectuarse calculando la masa de los parámetros más importantes, a partir de los aportes per cápita según se indica en el siguiente cuadro.

APORTE PER CÁPITA PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	
PARAMETROS	
- DBO 5 días, 20 °C, g / (hab.d)	50
- Sólidos en suspensión, g / (hab.d)	90
- NH ₃ - N como N, g / (hab.d)	8
- N Kjeldahl total como N, g / (hab.d)	12
- Fósforo total, g/(hab.d)	3
- Coliformes fecales. N° de bacterias / (hab.d)	2x10 ¹¹
- Salmonella Sp., N° de bacterias / (hab.d)	1x10 ⁸
- Nematodos intes., N° de huevos / (hab.d)	4x10 ⁵

4.3.7. En las comunidades en donde se haya realizado muestreo, se relacionará la masa de contaminantes de DBO, sólidos en suspensión y nutrientes, coliformes y parásitos con las poblaciones contribuyentes, para determinar el aporte per cápita de los parámetros indicados. El aporte per cápita doméstico e industrial se calculará por separado.

4.3.8. En ciudades con tanques sépticos se evaluará el volumen y masa de los diferentes parámetros del lodo de tanques sépticos que pueda ser descargado a la planta de tratamiento de aguas residuales. Esta carga adicional será tomada en cuenta para el diseño de los procesos de la siguiente forma:

- para sistemas de lagunas de estabilización y zanjas de oxidación, la descarga será aceptada a la entrada de la planta.
- para otros tipos de plantas con tratamiento de lodos, la descarga será aceptada a la entrada del proceso de digestión o en los lechos de secado.

4.3.9. Con la información recolectada se determinarán las bases del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se considerará un horizonte de diseño (período de diseño) entre 20 y 30 años, el mismo que será debidamente justificado ante el organismo competente. Las bases de diseño consisten en determinar para condiciones actuales, futuras (final del período de diseño) e intermedias (cada cinco años) los valores de los siguientes parámetros.

- población total y servida por el sistema;
- caudales medios de origen doméstico, industrial y de infiltración al sistema de alcantarillado y drenaje pluvial;
- caudales máximo y mínimo horarios;

- aporte per cápita de aguas residuales domésticas;
- aporte per cápita de DBO, nitrógeno y sólidos en suspensión;
- masa de descarga de contaminantes, tales como: DBO, nitrógeno y sólidos; y
- concentraciones de contaminantes como: DBO, DQO, sólidos en suspensión y coliformes en el agua residual.

4.3.10. El caudal medio de diseño se determinará sumando el caudal promedio de aguas residuales domésticas, más el caudal de efluentes industriales admitidos al sistema de alcantarillado y el caudal medio de infiltración. El caudal de aguas pluviales no será considerado para este caso. Los caudales en exceso provocados por el drenaje pluvial serán desviados antes del ingreso a la planta de tratamiento mediante estructuras de alivio.

4.3.11. En ningún caso se permitirá la descarga de aguas residuales sin tratamiento a un cuerpo receptor, aun cuando los estudios del cuerpo receptor indiquen que no es necesario el tratamiento. El tratamiento mínimo que deberán recibir las aguas residuales antes de su descarga, deberá ser el tratamiento primario.

4.3.12. Una vez determinado el grado de tratamiento, se procederá a la selección de los procesos de tratamiento para las aguas residuales y lodos. Se dará especial consideración a la remoción de parásitos intestinales, en caso de requerirse. Se seleccionarán procesos que puedan ser construidos y mantenidos sin mayor dificultad, reduciendo al mínimo la mecanización y automatización de las unidades y evitando al máximo la importación de partes y equipos.

4.3.13. Para la selección de los procesos de tratamiento de las aguas residuales se usará como guía los valores del cuadro siguiente:

PROCESO DE TRATAMIENTO	REMOCIÓN (%)		REMOCIÓN ciclos log ₁₀	
	DBO	Sólidos en suspensión	Bacterias	Helmintos
Sedimentación primaria	25-30	40-70	0-1	0-1
Lodos activados (a)	70-95	70-95	0-2	0-1
Filtros percoladores (a)	50-90	70-90	0-2	0-1
Lagunas aeradas (b)	80-90	(c)	1-2	0-1
Zanjas de oxidación (d)	70-95	80-95	1-2	0-1
Lagunas de estabilización (e)	70-85	(c)	1-6	1-4

- (a) precedidos y seguidos de sedimentación
 (b) incluye laguna secundaria
 (c) dependiente del tipo de lagunas
 (d) seguidas de sedimentación
 (e) dependiendo del número de lagunas y otros factores como: temperatura, período de retención y forma de las lagunas.

4.3.14. Una vez seleccionados los procesos de tratamiento para las aguas residuales y lodos, se procederá al dimensionamiento de alternativas. En esta etapa se determinará el número de unidades de los procesos que se van a construir en las diferentes fases de implementación y otros componentes de la planta de tratamiento, como: tuberías, canales de interconexión, edificaciones para operación y control, arreglos exteriores, etc. Asimismo, se determinarán los rubros de operación y mantenimiento, como consumo de energía y personal necesario para las diferentes fases.

4.3.15. En el estudio de factibilidad técnico económica se analizarán las diferentes alternativas en relación con el tipo de tecnología: requerimientos del terreno, equipos, energía, necesidad de personal especializado para la operación, confiabilidad en operaciones de mantenimiento correctivo y situaciones de emergencia. Se analizarán las condiciones en las que se admitirá el tratamiento de las aguas residuales industriales. Para el análisis económico se determinarán los costos directos, indirectos y de operación y mantenimiento de las alternativas, de acuerdo con un método de comparación apropiado. Se determinarán los mayores costos del tratamiento de efluentes industriales admitidos y los mecanismos para cubrir estos costos.

En caso de ser requerido, se determinará en forma aproximada el impacto del tratamiento sobre las tarifas. Con esta información se procederá a la selección de la alternativa más favorable.

4.3.16. Los estudios de factibilidad deberán estar acompañados de evaluaciones de los impactos ambientales y de vulnerabilidad ante desastres de cada una de las alternativas, así como las medidas de mitigación correspondientes.

4.4. NORMAS PARA LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA

4.4.1. El propósito de los estudios de ingeniería básica es desarrollar información adicional para que los diseños definitivos puedan concebirse con un mayor grado de seguridad. Entre los trabajos que se pueden realizar en este nivel se encuentran:

4.4.2. Estudios adicionales de caracterización de las aguas residuales o desechos industriales que pueden requerirse para obtener datos que tengan un mayor grado de confianza.

4.4.3. Estudios geológicos y geotécnicos que son requeridos para los diseños de cimentación de las diferentes unidades de la planta de tratamiento. Los estudios de mecánica de suelo son de particular importancia en el diseño de lagunas de estabilización, específicamente para el diseño de los diques, impermeabilización del fondo y movimiento de tierras en general.

4.4.4. De mayor importancia, sobre todo para ciudades de gran tamaño y con proceso de tratamiento biológico, son los estudios de tratabilidad, para una o varias de las descargas de aguas residuales domésticas o industriales que se admitan:

4.4.4.1. La finalidad de los estudios de tratabilidad biológica es determinar en forma experimental el comportamiento de la biomasa que llevará a cabo el trabajo de biodegradación de la materia orgánica, frente a diferentes condiciones climáticas y de alimentación. En algunas circunstancias se tratará de determinar el comportamiento del proceso de tratamiento, frente a sustancias inhibidoras o tóxicas. Los resultados más importantes de estos estudios son:

- las constantes cinéticas de biodegradación y mortalidad de bacterias;
- los requisitos de energía (oxígeno) del proceso;
- la cantidad de biomasa producida, la misma que debe tratarse y disponerse posteriormente; y
- las condiciones ambientales de diseño de los diferentes procesos.

4.4.4.2. Estos estudios deben llevarse a cabo obligatoriamente para ciudades con una población actual (referida a la fecha del estudio) mayor a 75000 habitantes y otras de menor tamaño que el organismo competente considere de importancia por su posibilidad de crecimiento, el uso inmediato de aguas del cuerpo receptor, la presencia de descargas industriales, etc.

4.4.4.3. Los estudios de tratabilidad podrán llevarse a cabo en plantas a escala de laboratorio, con una capacidad de alrededor de 40 l/d o plantas a escala piloto con una capacidad de alrededor de 40-60 m³/d. El tipo, tamaño y secuencia de los estudios se determinarán de acuerdo con las condiciones específicas del desecho.

4.4.4.4. Para el tratamiento con lodos activados, incluidas las zanjas de oxidación y lagunas aeradas se establecerán por lo menos tres condiciones de operación de «edad de lodo» a fin de cubrir un intervalo de valores entre las condiciones iniciales hasta el final de la operación. En estos estudios se efectuarán las mediciones y determinaciones necesarias para validar los resultados con balances adecuados de energía (oxígeno) y nutrientes

4.4.4.5. Para los filtros biológicos se establecerán por lo menos tres condiciones de operación de «carga orgánica volumétrica» para el mismo criterio anteriormente indicado.

4.4.4.6. La tratabilidad para lagunas de estabilización se efectuará en una laguna cercana, en caso de existir. Se utilizará un modelo de temperatura apropiada para la zona y se procesarán los datos meteorológicos de la estación más cercana, para la simulación de la temperatura. Adicionalmente se determinará, en forma experimental, el coeficiente de mortalidad de coliformes fecales y el factor correspondiente de corrección por temperatura.

4.4.4.7. Para desechos industriales se determinará el tipo de tratabilidad biológica o fisicoquímica que sea requerida de acuerdo con la naturaleza del desecho.

4.4.4.8. Cuando se considere conveniente se realizarán en forma adicional, estudios de tratabilidad inorgánica para desarrollar criterios de diseño de otros procesos, como por ejemplo:

- ensayos de sedimentación en columnas, para el diseño de sedimentadores primarios;
- ensayos de sedimentación y espesamiento, para el diseño de sedimentadores secundarios;
- ensayos de dosificación química para el proceso de neutralización;
- pruebas de jarras para tratamiento fisicoquímico; y
- ensayos de tratabilidad para varias concentraciones de desechos peligrosos.

5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS DEFINITIVOS

5.1. ASPECTOS GENERALES

5.1.1. En el caso de ciudades con sistema de alcantarillado combinado, el diseño del sistema de tratamiento deberá estar sujeto a un cuidadoso análisis para justificar el dimensionamiento de los procesos de la planta para condiciones por encima del promedio. El caudal de diseño de las obras de llegada y tratamientos preliminares será el máximo horario calculado sin el aporte pluvial.

5.1.2. Se incluirá un reboso antes del ingreso a la planta para que funcione cuando el caudal sobrepase el caudal máximo horario de diseño de la planta.

5.1.3. Para el diseño definitivo de la planta de tratamiento se deberá contar como mínimo con la siguiente información básica:

- levantamiento topográfico detallado de la zona donde se ubicarán las unidades de tratamiento y de la zona de descarga de los efluentes;
- estudios de desarrollo urbano o agrícola que puedan existir en la zona escogida para el tratamiento;
- datos geológicos y geotécnicos necesarios para el diseño estructural de las unidades, incluido el nivel freático;
- datos hidrológicos del cuerpo receptor, incluido el nivel máximo de inundación para posibles obras de protección;
- datos climáticos de la zona; y
- disponibilidad y confiabilidad del servicio de energía eléctrica.

5.1.4. El producto del diseño definitivo de una planta de tratamiento de aguas residuales consistirá de dos documentos:

- el estudio definitivo y el
- expediente técnico.

Estos documentos deberán presentarse teniendo en consideración que la contratación de la ejecución de las obras deberá incluir la puesta en marcha de la planta de tratamiento.

5.1.4.1. Los documentos a presentarse comprenden:

- memoria técnica del proyecto;
 - la información básica señalada en el numeral 5.1.3;
 - Los resultados del estudio del cuerpo receptor;
 - resultados de la caracterización de las aguas residuales y de los ensayos de tratabilidad de ser necesarios;
 - dimensionamiento de los procesos de tratamiento;
 - resultados de la evaluación de impacto ambiental;
- y el
- manual de operación y mantenimiento.

5.1.4.2. El expediente técnico deberá contener:

- Planos a nivel de ejecución de obra, dentro de los cuales, sin carácter limitante deben incluirse:

- planimetría general de la obra, ubicación de las unidades de tratamiento;
- diseños hidráulicos y sanitarios de los procesos e interconexiones entre procesos, los cuales comprenden planos de planta, cortes, perfiles hidráulicos y demás detalles constructivos;
- planos estructurales, mecánicos, eléctricos y arquitectónicos;

• planos de obras generales como obras de protección, caminos, arreglos interiores, laboratorios, vivienda del operador, caseta de guardianía, cercos perimétricos, etc.;

- memoria descriptiva.
- especificaciones técnicas
- análisis de costos unitarios
- metrados y presupuestos
- fórmulas de reajustes de precios
- documentos relacionados con los procesos de licitación, adjudicación, supervisión, recepción de obra y otros que el organismo competente considere de importancia.

5.1.5. Los sistemas de tratamiento deben ubicarse en un área suficientemente extensa y fuera de la influencia de cauces sujetos a torrentes y avenidas, y en el caso de no ser posible, se deberán proyectar obras de protección. El área deberá estar lo más alejada posible de los centros poblados, considerando las siguientes distancias:

- 500 m como mínimo para tratamientos anaerobios;
- 200 m como mínimo para lagunas facultativas;
- 100 m como mínimo para sistemas con lagunas aeradas; y
- 100 m como mínimo para lodos activados y filtros percoladores.

Las distancias deben justificarse en el estudio de impacto ambiental.

El proyecto debe considerar un área de protección alrededor del sistema de tratamiento, determinada en el estudio de impacto ambiental.

El proyectista podrá justificar distancias menores a las recomendadas si se incluye en el diseño procesos de control de olores y de otras contingencias perjudiciales

5.1.6. A partir del ítem 5.2 en adelante se detallan los criterios que se utilizarán para el dimensionamiento de las unidades de tratamiento y estructuras complementarias. Los valores que se incluyen son referenciales y es-tán basados en el estado del arte de la tecnología de tratamiento de aguas residuales y podrán ser modificadas por el proyectista, previa presentación, a la autoridad competente, de la justificación sustentatoria basada en investigaciones y el desarrollo tecnológico. Los resultados de las investigaciones realizadas en el nivel local podrán ser incorporadas a la norma cuando ésta se actualice.

Asimismo, todo proyecto de plantas de tratamiento de aguas residuales deberá ser elaborado por un ingeniero sanitario colegiado, quien asume la responsabilidad de la puesta en marcha del sistema. El ingeniero responsable del diseño no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad.

En el Expediente Técnico del proyecto, se deben incluir las especificaciones de calidad de los materiales de construcción y otras especificaciones relativas a los procesos constructivos, acordes con las normas de diseño y uso de los materiales estructurales del Reglamento Nacional.

La calidad de las tuberías y accesorios utilizados en la instalación de plantas de tratamiento, deberá especificarse en concordancia con las normas técnicas peruanas relativas a tuberías y accesorios.

5.2. OBRAS DE LLEGADA

5.2.1. Al conjunto de estructuras ubicadas entre el punto de entrega del emisor y los procesos de tratamiento preliminar se le denomina estructuras de llegada. En términos generales dichas estructuras deben dimensionarse para el caudal máximo horario.

5.2.2. Se deberá proyectar una estructura de recepción del emisor que permita obtener velocidades adecuadas y disipar energía en el caso de líneas de impulsión.

5.2.3. Inmediatamente después de la estructura de recepción se ubicará el dispositivo de desvío de la planta. La existencia, tamaño y consideraciones de diseño de estas estructuras se justificarán debidamente teniendo en cuenta los procesos de la planta y el funcionamiento en condiciones de mantenimiento correctivo de uno o varios de los procesos. Para lagunas de estabilización se deberán proyectar estas estructuras para los períodos de secado y remoción de lodos.

5.2.4. La ubicación de la estación de bombeo (en caso de existir) dependerá del tipo de la bomba. Para el caso de

bombas del tipo tornillo, esta puede estar colocada antes del tratamiento preliminar, precedida de cribas gruesas con una abertura menor al paso de rosca. Para el caso de bombas centrífugas sin desintegrador, la estación de bombeo deberá ubicarse después del proceso de cribado.

5.3. TRATAMIENTO PRELIMINAR

Las unidades de tratamiento preliminar que se puede utilizar en el tratamiento de aguas residuales municipales son las cribas y los desarenadores.

5.3.1. CRIBAS

5.3.1.1. Las cribas deben utilizarse en toda planta de tratamiento, aun en las más simples.

5.3.1.2. Se diseñarán preferentemente cribas de limpieza manual, salvo que la cantidad de material cribado justifique las de limpieza mecanizada.

5.3.1.3. El diseño de las cribas debe incluir:

- una plataforma de operación y drenaje del material cribado con barandas de seguridad;
- iluminación para la operación durante la noche;
- espacio suficiente para el almacenamiento temporal del material cribado en condiciones sanitarias adecuadas;
- solución técnica para la disposición final del material cribado; y
- las compuertas necesarias para poner fuera de funcionamiento cualquiera de las unidades.

5.3.1.4. El diseño de los canales se efectuará para las condiciones de caudal máximo horario, pudiendo considerarse las siguientes alternativas:

- tres canales con cribas de igual dimensión, de los cuales uno servirá de by pass en caso de emergencia o mantenimiento. En este caso dos de los tres canales tendrán la capacidad para conducir el máximo horario;
- dos canales con cribas, cada uno dimensionados para el caudal máximo horario;
- para instalaciones pequeñas puede utilizarse un canal con cribas con by pass para el caso de emergencia o mantenimiento.

5.3.1.5. Para el diseño de cribas de rejillas se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

a) Se utilizarán barras de sección rectangular de 5 a 15 mm de espesor de 30 a 75 mm de ancho. Las dimensiones dependen de la longitud de las barras y el mecanismo de limpieza.

b) El espaciamiento entre barras estará entre 20 y 50 mm. Para localidades con un sistema inadecuado de recolección de residuos sólidos se recomienda un espaciamiento no mayor a 25 mm.

c) Las dimensiones y espaciamiento entre barras se escogerán de modo que la velocidad del canal antes de y a través de las barras sea adecuada. La velocidad a través de las barras limpias debe mantenerse entre 0,60 a 0,75 m/s (basado en caudal máximo horario). Las velocidades deben verificarse para los caudales mínimos, medio y máximo.

d) Determinada las dimensiones se procederá a calcular la velocidad del canal antes de las barras, la misma que debe mantenerse entre 0,30 y 0,60 m/s, siendo 0,45 m/s un valor comúnmente utilizado.

e) En la determinación del perfil hidráulico se calculará la pérdida de carga a través de las cribas para condiciones de caudal máximo horario y 50% del área obstruida. Se utilizará el valor más desfavorable obtenido al aplicar las correlaciones para el cálculo de pérdida de carga. El tirante de agua en el canal antes de las cribas y el borde libre se comprobará para condiciones de caudal máximo horario y 50% del área de cribas obstruida.

f) El ángulo de inclinación de las barras de las cribas de limpieza manual será entre 45 y 60 grados con respecto a la horizontal.

g) El cálculo de la cantidad de material cribado se determinará de acuerdo con la siguiente tabla.

Abertura (mm)	Cantidad (litros de material cribado l/m ³ de agua residual)
20	0,038
25	0,023
35	0,012
40	0,009

h) Para facilitar la instalación y el mantenimiento de las cribas de limpieza manual, las rejillas serán instaladas en guías laterales con perfiles metálicos en «U», descansando en el fondo en un perfil «L» o sobre un tope formado por una pequeña grada de concreto.

5.3.2. DESARENADORES

5.3.2.1. La inclusión de desarenadores es obligatoria en las plantas que tienen sedimentadores y digestores. Para sistemas de lagunas de estabilización el uso de desarenadores es opcional.

5.3.2.2. Los desarenadores serán preferentemente de limpieza manual, sin incorporar mecanismos, excepto en el caso de desarenadores para instalaciones grandes. Según el mecanismo de remoción, los desarenadores pueden ser a gravedad de flujo horizontal o helicoidal. Los primeros pueden ser diseñados como canales de forma alargada y de sección rectangular.

5.3.2.3. Los desarenadores de flujo horizontal serán diseñados para remover partículas de diámetro medio igual o superior a 0,20 mm. Para el efecto se debe tratar de controlar y mantener la velocidad del flujo alrededor de 0,3 m/s con una tolerancia + 20%. La tasa de aplicación deberá estar entre 45 y 70 m³/m²/h, debiendo verificarse para las condiciones del lugar y para el caudal máximo horario. A la salida y entrada del desarenador se preverá, a cada lado, por lo menos una longitud adicional equivalente a 25% de la longitud teórica. La relación entre el largo y la altura del agua debe ser como mínimo 25. La altura del agua y borde libre debe comprobarse para el caudal máximo horario.

5.3.2.4. El control de la velocidad para diferentes tirantes de agua se efectuará con la instalación de un vertedero a la salida del desarenador. Este puede ser de tipo proporcional (sutro), trapezoidal o un medidor de régimen crítico (Parshall o Palmer Bowlus). La velocidad debe comprobarse para el caudal mínimo, promedio y máximo.

5.3.2.5. Se deben proveer dos unidades de operación alterna como mínimo.

5.3.2.6. Para desarenadores de limpieza manual se deben incluir las facilidades necesarias (compuertas) para poner fuera de funcionamiento cualquiera de las unidades. Las dimensiones de la parte destinada a la acumulación de arena deben ser determinadas en función de la cantidad prevista de material y la frecuencia de limpieza deseada. La frecuencia mínima de limpieza será de una vez por semana.

5.3.2.7. Los desarenadores de limpieza hidráulica no son recomendables a menos que se diseñen facilidades adicionales para el secado de la arena (estanques o lagunas).

5.3.2.8. Para el diseño de desarenadores de flujo helicoidal (o Geiger), los parámetros de diseño serán debidamente justificados ante el organismo competente.

5.3.3. MEDIDOR Y REPARTIDOR DE CAUDAL

5.3.3.1. Después de las cribas y desarenadores se debe incluir en forma obligatoria un medidor de caudal de régimen crítico, pudiendo ser del tipo Parshall o Palmer Bowlus. No se aceptará el uso de vertederos.

5.3.3.2. El medidor de caudal debe incluir un pozo de registro para la instalación de un limnógrafo. Este mecanismo debe estar instalado en una caseta con apropiadas medidas de seguridad.

5.3.3.3. Las estructuras de repartición de caudal deben permitir la distribución del caudal considerando todas sus variaciones, en proporción a la capacidad del proceso inicial de tratamiento para el caso del tratamiento convencional y en proporción a las áreas de las unidades primarias, en el caso de lagunas de estabilización. En general estas facilidades no deben permitir la acumulación de arena.

5.3.3.4. Los repartidores pueden ser de los siguientes tipos:

- cámara de repartición de entrada central y flujo ascendente, con vertedero circular o cuadrado e instalación de compuertas manuales, durante condiciones de mantenimiento correctivo.

- repartidor con tabiques en régimen crítico, el mismo que se ubicará en el canal.

- otros debidamente justificados ante el organismo competente.



5.3.3.5. Para las instalaciones antes indicadas el diseño se efectuará para las condiciones de caudal máximo horario, debiendo comprobarse su funcionamiento para condiciones de caudal mínimo al inicio de la operación.

5.4. TRATAMIENTO PRIMARIO

5.4.1. Generalidades

5.4.1.1. El objetivo del tratamiento primario es la remoción de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para disminuir la carga en el tratamiento biológico. Los sólidos removidos en el proceso tienen que ser procesados antes de su disposición final.

5.4.1.2. Los procesos del tratamiento primario para las aguas residuales pueden ser: tanques Imhoff, tanques de sedimentación y tanques de flotación.

5.4.2. TANQUES IMHOFF

5.4.2.1. Son tanques de sedimentación primaria en los cuales se incorpora la digestión de lodos en un compartimiento localizado en la parte inferior.

5.4.2.2. Para el diseño de la zona de sedimentación se utilizará los siguientes criterios:

- a) El área requerida para el proceso se determinará con una carga superficial de 1 m³/m²/h, calculado en base al caudal medio.
- b) El período de retención nominal será de 1,5 a 2,5 horas. La profundidad será el producto de la carga superficial y el período de retención.
- c) El fondo del tanque será de sección transversal en forma de V y la pendiente de los lados, con respecto al eje horizontal, tendrá entre 50 y 60 grados.
- d) En la arista central se dejará una abertura para el paso de sólidos de 0,15 m a 0,20 m. Uno de los lados deberá prolongarse de modo que impida el paso de gases hacia el sedimentador; esta prolongación deberá tener una proyección horizontal de 0,15 a 0,20 m.
- e) El borde libre tendrá un valor mínimo de 0,30m.
- f) Las estructuras de entrada y salida, así como otros parámetros de diseño, serán los mismos que para los sedimentadores rectangulares convencionales.

5.4.2.3. Para el diseño del compartimiento de almacenamiento y digestión de lodos (zona de digestión) se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- a) El volumen lodos se determinará considerando la reducción de 50% de sólidos volátiles, con una densidad de 1,05 kg/l y un contenido promedio de sólidos de 12,5% (al peso). El compartimiento será dimensionado para almacenar los lodos durante el proceso de digestión de acuerdo a la temperatura. Se usarán los siguientes valores:

TEMPERATURA (°C)	TIEMPO DE DIGESTIÓN (DÍAS)
5	110
10	76
15	55
20	40
25	30

- b) Alternativamente se determinará el volumen del compartimiento de lodos considerando un volumen de 70 litros por habitante para la temperatura de 15°C. Para otras temperaturas este volumen unitario se debe multiplicar por un factor de capacidad relativa de acuerdo a los valores de la siguiente tabla:

TEMPERATURA(°C)	FACTOR DE CAPACIDAD RELATIVA
5	2,0
10	1,4
15	1,0
20	0,7
25	0,5

- c) La altura máxima de lodos deberá estar 0,50 m por debajo del fondo del sedimentador.

- d) El fondo del compartimiento tendrá la forma de un tronco de pirámide, cuyas paredes tendrán una in-

clinación de 15 grados; a 30 grados; con respecto a la horizontal.

5.4.2.4. Para el diseño de la superficie libre entre las paredes del digestor y las del sedimentador (zona de espumas) se seguirán los siguientes criterios:

- a) El espaciamiento libre será de 1,00 m como mínimo.
- b) La superficie libre total será por lo menos 30% de la superficie total del tanque.

5.4.2.5. Las facilidades para la remoción de lodos digeridos deben ser diseñadas en forma similar los sedimentadores primarios, considerando que los lodos son retirados para secado en forma intermitente. Para el efecto se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) El diámetro mínimo de las tuberías de remoción de lodos será de 200 mm.
- b) La tubería de remoción de lodos debe estar 15 cm por encima del fondo del tanque.
- c) Para la remoción hidráulica del lodo se requiere por lo menos una carga hidráulica de 1,80 m.

5.4.3. TANQUES DE SEDIMENTACIÓN

5.4.3.1. Los tanques de sedimentación pequeños, de diámetro o lado no mayor deben ser proyectados sin equipos mecánicos. La forma puede ser rectangular, circular o cuadrado; los rectangulares podrán tener varias tolvas y los circulares o cuadrados una tolva central, como es el caso de los sedimentadores tipo Dormund. La inclinación de las paredes de las tolvas de lodos será de por lo menos 60 grados con respecto a la horizontal. Los parámetros de diseño son similares a los de sedimentadores con equipos mecánicos.

5.4.3.2. Los tanques de sedimentación mayores usarán equipo mecánico para el barrido de lodos y transporte a los procesos de tratamiento de lodos.

5.4.3.3. Los parámetros de diseño del tanque de sedimentación primaria y sus eficiencias deben preferentemente ser determinados experimentalmente. Cuando se diseñen tanques convencionales de sedimentación primaria sin datos experimentales se utilizarán los siguientes criterios de diseño:

- a) Los canales de repartición y entrada a los tanques deben ser diseñados para el caudal máximo horario.
- b) Los requisitos de área deben determinarse usando cargas superficiales entre 24 y 60 m³/d basado en el caudal medio de diseño, lo cual equivale a una velocidad de sedimentación de 1,00 a 2,5 m/h.
- c) El período de retención nominal será de 1,5 a 2,5 horas (recomendable < 2 horas), basado en el caudal máximo diario de diseño.
- d) La profundidad es el producto de la carga superficial y el período de retención y debe estar entre 2 y 3,5 m. (recomendable 3 m).
- e) La relación largo/ancho debe estar entre 3 y 10 (recomendable 4) y la relación largo/profundidad entre 5 y 30.
- f) La carga hidráulica en los vertederos será de 125 a 500 m³/d por metro lineal (recomendable 250), basado en el caudal máximo diario de diseño.
- g) La eficiencia de remoción del proceso de sedimentación puede estimarse de acuerdo con la tabla siguiente:

PORCENTAJE DE REMOCIÓN RECOMENDADO

PERIODO DE RETENCION NOMINAL (HORAS)	DBO 100 A 200mg/l		DBO 200 A 300mg/l	
	DBO	SS*	DBO	SS*
1,5	30	50	32	56
2,0	33	53	36	60
3,0	37	58	40	64
4,0	40	60	42	66

SS* = sólidos en suspensión totales.

- h) El volumen de lodos primarios debe calcularse para el final del período de diseño (con el caudal medio) y eva-



luarse para cada 5 años de operación. La remoción de sólidos del proceso se obtendrá de la siguiente tabla:

TIPO DE LODO PRIMARIO	GRAVEDAD ESPECIFICA	CONCENTRACION DE SÓLIDOS	
		RANGO	% RECOMENDADO
Con alcantarillado sanitario	1,03	4 - 12	6,0
Con alcantarillado combinado	1,05	4 - 12	6,5
Con lodo activado de exceso	1,03	3 - 10	4,0

i) El retiro de los lodos del sedimentador debe efectuarse en forma cíclica e idealmente por gravedad. Donde no se disponga de carga hidráulica se debe retirar por bombeo en forma cíclica. Para el lodo primario se recomienda:

- bombas rotativas de desplazamiento positivo;
- bombas de diafragma;
- bombas de pistón; y
- bombas centrífugas con impulsor abierto.

Para un adecuado funcionamiento de la planta, es recomendable instalar motores de velocidad variable e interruptores cíclicos que funcionen cada 0,5 a 4 horas. El sistema de conducción de lodos podrá incluir, de ser necesario, un dispositivo para medir el caudal.

j) El volumen de la tolva de lodos debe ser verificado para el almacenamiento de lodos de dos ciclos consecutivos. La velocidad en la tubería de salida del lodo primario debe ser por lo menos 0,9 m/s.

5.4.3.4. El mecanismo de barrido de lodos de tanques rectangulares tendrá una velocidad entre 0,6 y 1,2 m/min.

5.4.3.5. Las características de los tanques circulares de sedimentación serán los siguientes:

- profundidad: de 3 a 5 m
- diámetro: de 3,6 a 4,5 m
- pendiente de fondo: de 6% a 16% (recomendable 8%).

5.4.3.6. El mecanismo de barrido de lodos de los tanques circulares tendrá una velocidad periférica tangencial comprendida entre 1,5 y 2,4 m/min o una velocidad de rotación de 1 a 3 revoluciones por hora, siendo dos un valor recomendable.

5.4.3.7. El sistema de entrada al tanque debe garantizar la distribución uniforme del líquido a través de la sección transversal y debe diseñarse en forma tal que se eviten cortocircuitos.

5.4.3.8. La carga hidráulica en los vertederos de salida será de 125 a 500 m³/d por metro lineal (recomendable 250), basado en el caudal máximo diario de diseño

5.4.3.9. La pendiente mínima de la tolva de lodos será 1,7 vertical a 1,0 horizontal. En caso de sedimentadores rectangulares, cuando la tolva sea demasiado ancha, se deberá proveer un barredor transversal desde el extremo hasta el punto de extracción de lodos.

5.4.4. TANQUES DE FLOTACIÓN

El proceso de flotación se usa en aguas residuales para remover partículas finas en suspensión y de baja densidad, usando el aire como agente de flotación. Una vez que los sólidos han sido elevados a la superficie del líquido, son removidos en una operación de desnatado. El proceso requiere un mayor grado de mecanización que los tanques convencionales de sedimentación; su uso deberá ser justificado ante el organismo competente.

5.5. TRATAMIENTO SECUNDARIO

5.5.1. GENERALIDADES

5.5.1.1. Para efectos de la presente norma de diseño se considerarán como tratamiento secundario los procesos biológicos con una eficiencia de remoción de DBO soluble mayor a 80%, pudiendo ser de biomasa en suspensión o biomasa adherida, e incluye los siguientes sistemas: lagunas de estabilización, lodos activados (incluidas las zanjas de oxidación y otras variantes), filtros biológicos y módulos rotatorios de contacto.

5.5.1.2. La selección del tipo de tratamiento secundario, deberá estar debidamente justificada en el estudio de factibilidad.

5.5.1.3. Entre los métodos de tratamiento biológico con biomasa en suspensión se preferirán aquellos que sean de fácil operación y mantenimiento y que reduzcan al mínimo la utilización de equipos mecánicos complicados o que no puedan ser reparados localmente. Entre estos métodos están los sistemas de lagunas de estabilización y las zanjas de oxidación de operación intermitente y continua. El sistema de lodos activados convencional y las plantas compactas de este tipo podrán ser utilizados sólo en el caso en que se demuestre que las otras alternativas son inconvenientes técnica y económicamente.

5.5.1.4. Entre los métodos de tratamiento biológico con biomasa adherida se preferirán aquellos que sean de fácil operación y que carezcan de equipos complicados o de difícil reparación. Entre ellos están los filtros percoladores y los módulos rotatorios de contacto.

5.5.2. LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

5.5.2.1. ASPECTOS GENERALES

a) Las lagunas de estabilización son estanques diseñados para el tratamiento de aguas residuales mediante procesos biológicos naturales de interacción de la biomasa (algas, bacterias, protozoarios, etc.) y la materia orgánica contenida en el agua residual.

b) El tratamiento por lagunas de estabilización se aplica cuando la biomasa de las algas y los nutrientes que se descargan con el efluente pueden ser asimilados por el cuerpo receptor. El uso de este tipo de tratamiento se recomienda especialmente cuando se requiere un alto grado de remoción de organismos patógenos

Para los casos en los que el efluente sea descargado a un lago o embalse, deberá evaluarse la posibilidad de eutroficación del cuerpo receptor antes de su consideración como alternativa de descarga o en todo caso se debe determinar las necesidades de postratamiento.

c) Para el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales se considerarán únicamente los sistemas de lagunas que tengan unidades anaerobias, aeradas, facultativas y de maduración, en las combinaciones y número de unidades que se detallan en la presente norma.

d) No se considerarán como alternativa de tratamiento las lagunas de alta producción de biomasa (conocidas como lagunas aerobias o fotosintéticas), debido a que su finalidad es maximizar la producción de algas y no el tratamiento del desecho líquido.

5.5.2.2. LAGUNAS ANAEROBIAS

a) Las lagunas anaerobias se emplean generalmente como primera unidad de un sistema cuando la disponibilidad de terreno es limitada o para el tratamiento de aguas residuales domésticas con altas concentraciones y desechos industriales, en cuyo caso pueden darse varias unidades anaerobias en serie. No es recomendable el uso de lagunas anaerobias para temperaturas menores de 15°C y presencia de alto contenido de sulfatos en las aguas residuales (mayor a 250 mg/l).

b) Debido a las altas cargas de diseño y a la reducida eficiencia, es necesario el tratamiento adicional para alcanzar el grado de tratamiento requerido. En el caso de emplear lagunas facultativas secundarias su carga orgánica superficial no debe estar por encima de los valores límite para lagunas facultativas. Por lo general el área de las unidades en serie del sistema no debe ser uniforme.

c) En el dimensionamiento de lagunas anaerobias se puede usar las siguientes recomendaciones para temperaturas de 20°C:

- carga orgánica volumétrica de 100 a 300 g DBO/(m³.d);
- período de retención nominal de 1 a 5 días;
- profundidad entre 2,5 y 5 m;
- 50% de eficiencia de remoción de DBO;
- carga superficial mayor de 1000 kg DBO/ha.día.

d) Se deberá diseñar un número mínimo de dos unidades en paralelo para permitir la operación en una de las unidades mientras se remueve el lodo de la otra.

e) La acumulación de lodo se calculará con un aporte no menor de 40 l/hab/año. Se deberá indicar, en la memoria descriptiva y manual de operación y mantenimiento, el período de limpieza asumido en el diseño. En nin-

gún caso se deberá permitir que el volumen de lodos acumulado supere 50% del tirante de la laguna.

f) Para efectos del cálculo de la reducción bacteriana se asumirá una reducción nula en lagunas anaerobias.

g) Deberá verificarse los valores de carga orgánica volumétrica y carga superficial para las condiciones de inicio de operación y de limpieza de lodos de las lagunas. Dichos valores deben estar comprendidos entre los recomendados en el punto 3 de este artículo.

5.5.2.3. LAGUNAS AERADAS

a) Las lagunas aeradas se emplean generalmente como primera unidad de un sistema de tratamiento en donde la disponibilidad del terreno es limitada o para el tratamiento de desechos domésticos con altas concentraciones o desechos industriales cuyas aguas residuales sean predominantemente orgánicas. El uso de las lagunas aeradas en serie no es recomendable.

b) Se distinguen los siguientes tipos de lagunas aeradas:

- Lagunas aeradas de mezcla completa: las mismas que mantienen la biomasa en suspensión, con una alta densidad de energía instalada ($>15 \text{ W/m}^3$). Son consideradas como un proceso incipiente de lodos activados sin separación y recirculación de lodos y la presencia de algas no es aparente. En este tipo de lagunas la profundidad varía entre 3 y 5 m y el período de retención entre 2 y 7 días. Para estas unidades es recomendable el uso de aeradores de baja velocidad de rotación. Este es el único caso de laguna aerada para el cual existe una metodología de dimensionamiento.

- Lagunas aeradas facultativas: las cuales mantienen la biomasa en suspensión parcial, con una densidad de energía instalada menor que las anteriores ($1 \text{ a } 4 \text{ W/m}^3$, recomendable 2 W/m^3). Este tipo de laguna presenta acumulación de lodos, observándose frecuentemente la aparición de burbujas de gas de gran tamaño en la superficie por efecto de la digestión de lodos en el fondo. En este tipo de lagunas los períodos de retención varían entre 7 y 20 días (variación promedio entre 10 y 15 días) y las profundidades son por lo menos 1,50 m. En climas cálidos y con buena insolación se observa un apreciable crecimiento de algas en la superficie de la laguna.

- Lagunas facultativas con agitación mecánica: se aplican exclusivamente a unidades sobrecargadas del tipo facultativo en climas cálidos. Tienen una baja densidad de energía instalada (del orden de $0,1 \text{ W/m}^3$), la misma que sirve para vencer los efectos adversos de la estratificación termal, en ausencia del viento. Las condiciones de diseño de estas unidades son las mismas que para lagunas facultativas. El uso de los aeradores puede ser intermitente.

c) Los dos primeros tipos de lagunas aeradas antes mencionados, pueden ser seguidas de lagunas facultativas diseñadas con la finalidad de tratar el efluente de la laguna primaria, asimilando una gran cantidad de sólidos en suspensión.

d) Para el diseño de lagunas aeradas de mezcla completa se observarán las siguientes recomendaciones:

- Los criterios de diseño para el proceso (coeficiente cinético de degradación, constante de autooxidación y requisitos de oxígeno para síntesis) deben idealmente ser determinados a través de experimentación.

- Alternativamente se dimensionará la laguna aerada para la eficiencia de remoción de DBO soluble establecida en condiciones del mes más frío y con una constante de degradación alrededor de $0,025 (1/(\text{mg/l} \times \text{V} \cdot \text{d}))$ a 20°C , en donde X_v es la concentración de sólidos volátiles activos en la laguna.

- Los requisitos de oxígeno del proceso (para síntesis y respiración endógena) se determinará para condiciones del mes más caliente. Estos serán corregidos a condiciones estándar, por temperatura y elevación, según lo indicado en el numeral 5.5.3.1 ítem 6.

- Se seleccionará el tipo de aerador más conveniente, prefiriéndose los aeradores mecánicos superficiales, de acuerdo con sus características, velocidad de rotación, rendimiento y costo. La capacidad de energía requerida e instalada se determinará seleccionando un número par de aeradores de igual tamaño y eficiencias especificadas.

- Para la remoción de coliformes se usará el mismo coeficiente de mortalidad neto que el especificado para

las lagunas facultativas. La calidad del efluente se determinará para las condiciones del mes más frío. Para el efecto podrá determinarse el factor de dispersión por medio de la siguiente relación:

$$d = \frac{2881 \times PR}{L^2}$$

En donde:

PR es el período de retención nominal expresado en horas y L es la longitud entre la entrada y la salida en metros.

En caso de utilizarse otra correlación deberá ser justificada ante la autoridad competente.

5.5.2.4. LAGUNAS FACULTATIVAS

a) Su ubicación como unidad de tratamiento en un sistema de lagunas puede ser:

- Como laguna única (caso de climas fríos en los cuales la carga de diseño es tan baja que permite una adecuada remoción de bacterias) o seguida de una laguna secundaria o terciaria (normalmente referida como laguna de maduración), y

- Como una unidad secundaria después de lagunas anaerobias o aeradas para procesar sus efluentes a un grado mayor.

b) Los criterios de diseño referidos a temperaturas y mortalidad de bacterias se deben determinar en forma experimental. Alternativamente y cuando no sea posible la experimentación, se podrán usar los siguientes criterios:

- La temperatura de diseño será el promedio del mes más frío (temperatura del agua), determinada a través de correlaciones de las temperaturas del aire y agua existentes.

- En caso de no existir esos datos, se determinará la temperatura del agua sumando a la temperatura del aire un valor que será justificado debidamente ante el organismo competente, el mismo que depende de las condiciones meteorológicas del lugar.

- En donde no exista ningún dato se usará la temperatura promedio del aire del mes más frío.

- El coeficiente de mortalidad bacteriana (neto) será adoptado entre el intervalo de 0,6 a 1,0 (1/d) para 20°C .

c) La carga de diseño para lagunas facultativas se determina con la siguiente expresión:

$$C_d = 250 \times 1,05^{T - 20}$$

En donde:

C_d es la carga superficial de diseño en $\text{kg DBO} / (\text{ha} \cdot \text{d})$

T es la temperatura del agua promedio del mes más frío en $^\circ\text{C}$.

d) Alternativamente puede utilizarse otras correlaciones que deberán ser justificadas ante la autoridad competente.

e) El proyectista deberá adoptar una carga de diseño menor a la determinada anteriormente, si existen factores como:

- la existencia de variaciones bruscas de temperatura,
- la forma de la laguna (las lagunas de forma alargada son sensibles a variaciones y deben tener menores cargas),
- la existencia de desechos industriales,
- el tipo de sistema de alcantarillado, etc.

f) Para evitar el crecimiento de plantas acuáticas con raíces en el fondo, la profundidad de las lagunas debe ser mayor de 1,5 m. Para el diseño de una laguna facultativa primaria, el proyectista deberá proveer una altura adicional para la acumulación de lodos entre períodos de limpieza de 5 a 10 años.

g) Para lagunas facultativas primarias se debe determinar el volumen de lodo acumulado teniendo en cuenta un 80% de remoción de sólidos en suspensión en el efluente, con una reducción de 50% de sólidos volátiles por digestión anaerobia, una densidad del lodo de $1,05 \text{ kg/l}$ y

un contenido de sólidos de 15% a 20% al peso. Con estos datos se debe determinar la frecuencia de remoción del lodo en la instalación

h) Para el diseño de lagunas facultativas que reciben el efluente de lagunas aeradas se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- el balance de oxígeno de la laguna debe ser positivo, teniendo en cuenta los siguientes componentes:
 - la producción de oxígeno por fotosíntesis,
 - la reaeración superficial,
 - la asimilación de los sólidos volátiles del afluente,
 - la asimilación de la DBO soluble,
 - el consumo por solubilización de sólidos en la digestión, y el consumo neto de oxígeno de los sólidos anaerobios.
- Se debe determinar el volumen de lodo acumulado a partir de la concentración de sólidos en suspensión en el efluente de la laguna aerada, con una reducción de 50% de sólidos volátiles por digestión anaerobia, una densidad del lodo de 1,03 kg/l y un contenido de sólidos 10% al peso. Con estos datos se debe determinar la frecuencia de remoción del lodo en la instalación.

i) En el cálculo de remoción de la materia orgánica (DBO) se podrá emplear cualquier metodología debidamente sustentada, con indicación de la forma en que se determina la concentración de DBO (total o soluble).

En el uso de correlaciones de carga de DBO aplicada a DBO removida, se debe tener en cuenta que la carga de DBO removida es la diferencia entre la DBO total del afluente y la DBO soluble del efluente. Para lagunas en serie se debe tomar en consideración que en la laguna primaria se produce la mayor remoción de materia orgánica. La concentración de DBO en las lagunas siguientes no es predecible, debido a la influencia de las poblaciones de algas de cada unidad.

5.5.2.5. DISEÑO DE LAGUNAS PARA REMOCIÓN DE ORGANISMOS PATÓGENOS

a) Las disposiciones que se detallan se aplican para cualquier tipo de lagunas (en forma individual o para lagunas en serie), dado que la mortalidad bacteriana y remoción de parásitos ocurre en todas las unidades y no solamente en las lagunas de maduración.

b) Con relación a los parásitos de las aguas residuales, los nematodos intestinales se consideran como indicadores, de modo que su remoción implica la remoción de otros tipos de parásitos. Para una adecuada remoción de nematodos intestinales en un sistema de laguna se requiere un período de retención nominal de 10 días como mínimo en una de las unidades.

c) La reducción de bacterias en cualquier tipo de lagunas debe, en lo posible, ser determinada en términos de coliformes fecales, como indicadores. Para tal efecto, el proyectista debe usar el modelo de flujo disperso con los coeficientes de mortalidad netos para los diferentes tipos de unidades. El uso del modelo de mezcla completa con coeficientes globales de mortalidad no es aceptable para el diseño de las lagunas en serie.

d) El factor de dispersión en el modelo de flujo disperso puede determinarse según la forma de la laguna y el valor de la temperatura.

El proyectista deberá justificar la correlación empleada. Los siguientes valores son referenciales para la relación largo/ancho:

Relación largo – ancho	Factor de dispersión
1	1
2	0.50
4	0.25
8	0.12

e) El coeficiente de mortalidad neto puede ser corregido con la siguiente relación de dependencia de la temperatura.

$$K_T = K_{20} \times 1,05^{(T - 20)}$$

En donde:

K_T es el coeficiente de mortalidad neto a la temperatura del agua T promedio del mes más frío, en °C

20

K es el coeficiente de mortalidad neto a 20 °C.

5.5.2.6. Normas generales para el diseño de sistemas de lagunas

a) El período de diseño de la planta de tratamiento debe estar comprendido entre 20 y 30 años, con etapas de implementación de alrededor de 10 años.

b) En la concepción del proyecto se deben seguir las siguientes consideraciones:

- El diseño debe concebirse por lo menos con dos unidades en paralelo para permitir la operación de una de las unidades durante la limpieza.

- La conformación de unidades, geometría, forma y número de celdas debe escogerse en función de la topografía del sitio, y en particular de un óptimo movimiento de tierras, es decir de un adecuado balance entre el corte y relleno para los diques.

- La forma de las lagunas depende del tipo de cada una de las unidades. Para las lagunas anaerobias y aeradas se recomiendan formas cuadradas o ligeramente rectangulares. Para las lagunas facultativas se recomienda formas alargadas; se sugiere que la relación largo-ancho mínima sea de 2.

- En general, el tipo de entrada debe ser lo más simple posible y no muy alejada del borde de los taludes, debiendo proyectarse con descarga sobre la superficie.

- En la salida se debe instalar un dispositivo de medición de caudal (vertedero o medidor de régimen crítico), con la finalidad de poder evaluar el funcionamiento de la unidad.

- Antes de la salida de las lagunas primarias se recomienda la instalación de una pantalla para la retención de natas.

- La interconexión entre las lagunas puede efectuarse mediante usando simples tuberías después del vertedero o canales con un medidor de régimen crítico. Esta última alternativa es la de menor pérdida de carga y de utilidad en terrenos planos.

- Las esquinas de los diques deben redondearse para minimizar la acumulación de natas.

- El ancho de la berma sobre los diques debe ser por lo menos de 2,5 m para permitir la circulación de vehículos. En las lagunas primarias el ancho debe ser tal que permita la circulación de equipo pesado, tanto en la etapa de construcción como durante la remoción de lodos.

- No se recomienda el diseño de tuberías, válvulas, compuertas metálicas de vaciado de las lagunas debido a que se deterioran por la falta de uso. Para el vaciado de las lagunas se recomienda la instalación temporal de sifones u otro sistema alternativo de bajo costo.

c) El borde libre recomendado para las lagunas de estabilización es de 0,5 m. Para el caso en los cuales se puede producir oleaje por la acción del viento se deberá calcular una mayor altura y diseñar la protección correspondiente para evitar el proceso de erosión de los diques.

d) Se debe comprobar en el diseño el funcionamiento de las lagunas para las siguientes condiciones especiales:

- Durante las condiciones de puesta en operación inicial, el balance hídrico de la laguna (afluente - evaporación - infiltración > efluente) debe ser positivo durante los primeros meses de funcionamiento.

- Durante los períodos de limpieza, la carga superficial aplicada sobre las lagunas en operación no debe exceder la carga máxima correspondiente a las temperaturas del período de limpieza.

e) Para el diseño de los diques se debe tener en cuenta las siguientes disposiciones:

- Se debe efectuar el número de sondajes necesarios para determinar el tipo de suelo y de los estratos a cortarse en el movimiento de tierras. En esta etapa se efectuarán las pruebas de mecánica de suelos que se requieran (se debe incluir la permeabilidad en el sitio) para un adecuado diseño de los diques y formas de impermeabilización. Para determinar el número de calicatas se tendrá en consideración la topografía y geología del terreno, observándose como mínimo las siguientes criterios:

- El número mínimo de calicatas es de 4 por hectárea.
- Para los sistemas de varias celdas el número mínimo de calicatas estará determinado por el número de cor-



tes de los ejes de los diques más una perforación en el centro de cada unidad. Para terrenos de topografía accidentada en los que se requieren cortes pronunciados se incrementarán los sondeos cuando sean necesarios.

- Los diques deben diseñarse comprobando que no se produzca volcamiento y que exista estabilidad en las condiciones más desfavorables de operación, incluido un vaciado rápido y sismo.

- Se deben calcular las subpresiones en los lados exteriores de los taludes para comprobar si la pendiente exterior de los diques es adecuada y determinar la necesidad de controles como: impermeabilización, recubrimientos o filtros de drenaje.

- En general los taludes interiores de los diques deben tener una inclinación entre 1:1,5 y 1:2. Los taludes exteriores son menos inclinados, entre 1:2 y 1:3 (vertical: horizontal).

- De los datos de los sondeos se debe especificar el tipo de material a usarse en la compactación de los diques y capa de impermeabilización, determinándose además las canteras de los diferentes materiales que se requieren.

- La diferencia de cotas del fondo de las lagunas y el nivel freático deberá determinarse considerando las restricciones constructivas y de contaminación de las aguas subterráneas de acuerdo a la vulnerabilidad del acuífero.

- Se deberá diseñar, si fuera necesario, el sistema de impermeabilización del fondo y taludes, debiendo justificar la solución adoptada.

f) Se deben considerar las siguientes instalaciones adicionales:

- Casa del operador y almacén de materiales y herramientas.

- Laboratorio de análisis de aguas residuales para el control de los procesos de tratamiento, para tamaños con más de 75000 habitantes y otras de menor tamaño que el organismo competente considere necesario.

- Para las lagunas aeradas se debe considerar adicionalmente la construcción de una caseta de operación, con área de oficina, taller y espacio para los controles mecánico-eléctricos, en la cual debe instalarse un tablero de operación de los motores y demás controles que sean necesarios.

- Una estación meteorológica básica que permita la medición de la temperatura ambiental, dirección y velocidad de viento, precipitación y evaporación.

- Para las lagunas aeradas se debe considerar la iluminación y asegurar el abastecimiento de energía en forma continua. Para el efecto se debe estudiar la conveniencia de instalar un grupo electrógeno.

- El sistema de lagunas debe protegerse contra daños por efecto de la escorrentía, diseñándose cunetas de interceptación de aguas de lluvia en caso de que la topografía del terreno así lo requiera.

- La planta debe contar con cerco perimétrico de protección y letreros adecuados.

5.5.3. TRATAMIENTO CON LODOS ACTIVADOS

5.5.3.1. Aspectos generales

a) A continuación se norman aspectos comunes tanto del proceso convencional con lodos activados como de todas sus variaciones.

b) Para efectos de las presentes normas se considerarán como opciones aquellas que tengan una eficiencia de remoción de 75 a 95% de la DBO. Entre las posibles variaciones se podrá seleccionar la aeración prolongada por zanjas de oxidación, en razón a su bajo costo. La selección del tipo de proceso se justificará mediante un estudio técnico económico, el que considerará por lo menos los siguientes aspectos:

- calidad del efluente;
- requerimientos y costos de tratamientos preliminares y primarios;
- requerimientos y costos de tanques de aeración y sedimentadores secundarios;
- requerimientos y costos del terreno para las instalaciones (incluye unidades de tratamiento de agua residual y lodo, áreas libres, etc.);
- costo del tratamiento de lodos, incluida la cantidad de lodo generado en cada uno de los procesos;

- costo y vida útil de los equipos de la planta;
- costos operacionales de cada alternativa (incluido el monitoreo de control de los procesos y de la calidad de los efluentes);
- dificultad de la operación y requerimiento de personal calificado.

c) Para el diseño de cualquier variante del proceso de lodos activados, se tendrán en consideración las siguientes disposiciones generales:

- Los criterios fundamentales del proceso como: edad del lodo, requisitos de oxígeno, producción de lodo, eficiencia y densidad de la biomasa deben ser determinados en forma experimental de acuerdo a lo indicado en el artículo 4.4.4.

- En donde no sea requisito desarrollar estos estudios, se podrán usar criterios de diseño.

- Para determinar la eficiencia se considera al proceso de lodos activados conjuntamente con el sedimentador secundario o efluente líquido separado de la biomasa.

- El diseño del tanque de aeración se efectúa para las condiciones de caudal medio. El proceso deberá estar en capacidad de entregar la calidad establecida para el efluente en las condiciones del mes más frío.

d) Para el tanque de aeración se comprobará los valores de los siguientes parámetros:

- período de retención en horas;
- edad de lodos en días;
- carga volumétrica en kg DBO/m³;
- remoción de DBO en %;
- concentración de sólidos en suspensión volátiles en el tanque de aeración (SSVTA), en kg SSVTA/m³ (este parámetro también se conoce como sólidos en suspensión volátiles del licor mezclado - SSVLM);
- carga de la masa en kg DBO/Kg SSVTA. día;
- tasa de recirculación o tasa de retorno en %.

e) En caso de no requerirse los ensayos de tratabilidad, podrán utilizarse los siguientes valores referenciales:

TIPO DE PROCESO	Periodo de Retención (h)	Edad del lodo (d)	Carga Volumétrica kg (DBO/m ³ .día)
Convencional	4 - 8	4 - 15	0,3 - 0,6
Aeración escalonada	3 - 6	5 - 15	0,6 - 0,9
Alta carga	2 - 4	2 - 4	1,1 - 3,0
Aeración prolongada	16 - 48	20 - 60	0,2 - 0,3
Mezcla completa	3 - 5	5 - 15	0,8 - 2,0
Zanja de oxidación	20 - 36	30 - 40	0,2 - 0,3

Adicionalmente se deberá tener en consideración los siguientes parámetros:

TIPO DE PROCESO	Remoción de DBO	Concentración de SSTA (kg/m ³)	Carga de la masa kg DBO/ (kg SSVTA.día)	Tasa de recirculación (%)
Convencional	85 - 90	1,5 - 3,0	0,20 - 0,40	25 - 50
Aeración escalonada	85 - 95	2,0 - 3,5	0,20 - 0,40	25 - 75
Alta carga	75 - 90	4,0 - 10	0,40 - 1,50	30 - 500
Aeración prolongada	75 - 95	3,0 - 6,0	0,05 - 0,50	75 - 300
Mezcla completa	85 - 95	3,0 - 6,0	0,20 - 0,60	25 - 100
Zanja de oxidación	75 - 95	3,0 - 6,0	0,05 - 0,15	75 - 300

NOTA: La selección de otro proceso deberá justificarse convenientemente.

f) Para la determinación de la capacidad de oxigenación del proceso se deberán tener en cuenta las siguientes disposiciones:

- Los requisitos de oxígeno del proceso deben calcularse para las condiciones de operación de temperatura promedio mensual más alta y deben ser suficientes para abastecer oxígeno para la síntesis de la materia orgánica (remoción de DBO), para la respiración autógena y para la nitrificación

- Estos requisitos están dados en condiciones de campo y deben ser corregidos a condiciones estándar de cero por ciento de saturación, temperatura estándar de 20°C y una atmósfera de presión, con el uso de las siguientes relaciones:

$$N_{20} = N_c / F$$

$$F = \alpha \times Q^{T-20} (C_{sc} \times \beta - C_i) / 9.02$$

$$C_{sc} = C_s (P - p) / (760 - p)$$

$$p = \exp (1,52673 + 0,07174 T - 0,000246 T^2)$$

$$P = 760 \exp (- E / 8005)$$

$$C_s = 14,652 - 0,41022T + 0,007991T^2 - 0,000077774 T^3$$

En donde:

- N_{20} = requisitos de oxígeno en condiciones estándares kg O₂/d
 N_c = requisitos de oxígeno en condiciones de campo, kg O₂/d
 F = factor de corrección
 α = factor de corrección que relaciona los coeficientes de transferencia de oxígeno del desecho y el agua. Su valor será debidamente justificado según el tipo de aeración. Generalmente este valor se encuentra en el rango de 0,8 a 0,9.
 Q = factor de dependencia de temperatura cuyo valor se toma como 1,02 para aire comprimido y 1,024 por aeración mecánica.
 C_{sc} = concentración de saturación de oxígeno en condiciones de campo (presión P y temperatura T).
 β = factor de corrección que relaciona las concentraciones de saturación del desecho y el agua (en condiciones de campo). Su valor será debidamente justificado según el tipo de sistema de aeración. Normalmente se asume un valor de 0,95 para la aeración mecánica.
 C_i = nivel de oxígeno en el tanque de aeración. Normalmente se asume entre 1 y 2 mg/l. Bajo ninguna circunstancia de operación se permitirá un nivel de oxígeno menor de 0,5 mg/l.
 C_s = concentración de saturación de oxígeno en condiciones al nivel del mar y temperatura T.
 P = Presión atmosférica de campo (a la elevación del lugar), mm Hg.
 p = presión de vapor del agua a la temperatura T, mm Hg.
 E = Elevación del sitio en metros sobre el nivel del mar.

- El uso de otras relaciones debe justificarse debidamente ante el organismo competente.

- La corrección a condiciones estándares para los sistemas de aeración con aire comprimido será similar a lo anterior, pero además debe tener en cuenta las características del difusor, el flujo de aire y las dimensiones del tanque.

g) La selección del tipo de aereador deberá justificarse debidamente técnica y económicamente.

h) Para los sistemas de aeración mecánica se observarán las siguientes disposiciones:

- La capacidad instalada de energía para la aeración se determinará relacionando los requerimientos de oxígeno del proceso (kg O₂/d) y el rendimiento del aereador seleccionado (kg O₂/Kwh) ambos en condiciones estándar, con la respectiva corrección por eficiencia en el motor y reductor. El número de equipos de aeración será como mínimo dos y preferentemente de igual capacidad teniendo en cuenta las capacidades de fabricación estandarizadas.

- El rendimiento de los aereadores debe determinarse en un tanque con agua limpia y una densidad de energía entre 30 y 50 W/m³. Los rendimientos deberán expresarse en kg O₂/Kwh y en las siguientes condiciones:

- una atmósfera de presión;
- cero por ciento de saturación;
- temperatura de 20 °C.

- El conjunto motor-reductor debe ser seleccionado para un régimen de funcionamiento de 24 horas. Se recomienda un factor de servicio de 1,0 para el motor.

- La capacidad instalada del equipo será la anteriormente determinada, pero sin las eficiencias del motor y reductor de velocidad.

- El rotor de aeración debe ser de acero inoxidable u otro material resistente a la corrosión y aprobado por la autoridad competente.

- La densidad de energía (W/m³) se determinará relacionando la capacidad del equipo con el volumen de cada tanque de aeración. La densidad de energía debe permitir una velocidad de circulación del licor mezclado, de modo que no se produzca la sedimentación de sólidos.

- La ubicación de los aeradores debe ser tal que exista una interacción de sus áreas de influencia.

i) Para sistemas con difusión de aire comprimido se procederá en forma similar, pero teniendo en cuenta los siguientes factores:

- el tipo de difusor (burbuja fina o gruesa);
- las constantes características de cada difusor;
- el rendimiento de cada unidad de aeración;
- el flujo de aire en condiciones estándares;
- la localización del difusor respecto a la profundidad del líquido, y el ancho del tanque
- altura sobre el nivel del mar.

La potencia requerida se determinará considerando la carga sobre el difusor más la pérdida de carga por el flujo del aire a través de las tuberías y accesos-ríos. La capacidad de diseño será 1,2 veces la capacidad nominal.

5.5.3.2. Sedimentador Secundario

a) Los criterios de diseño para los sedimentadores secundarios deben determinarse experimentalmente.

b) En ausencia de pruebas de sedimentación, se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- el diseño se debe efectuar para caudales máximos horarios;
- para todas las variaciones del proceso de lodos activados (excluyendo aeración prolongada) se recomienda los siguientes parámetros:

TIPO DE TRATAMIENTO	CARGA DE SUPERFICIE m ³ /m ² .d		CARGA kg/m ² .h		PROFUNDIDAD (m)
	Media	Máx.	Media	Máx.	
Sedimentación a continuación de lodos activados (excluida la aeración prolongada)	16-32	40-48	3,0-6,0	9,0	3,5-5
Sedimentación a continuación de aeración prolongada	8-16	24-32	1,0-5,0	7,0	3,5-5

Las cargas hidráulicas anteriormente indicadas están basadas en el caudal del agua residual sin considerar la recirculación, puesto que la misma es retirada del fondo al mismo tiempo y no tiene influencia en la velocidad ascensional del sedimentador.

c) Para decantadores secundarios circulares se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los decantadores con capacidades de hasta 300 m³ pueden ser diseñados sin mecanismo de barrido de lodos, debiendo ser de tipo cónico o piramidal, con una inclinación mínima de las paredes de la tolva de 60 grados (tipo Dormund). Para estos casos la remoción de lodos debe ser hecha a través de tuberías con un diámetro mínimo de 200 mm.

- Los decantadores circulares con mecanismo de barrido de lodos deben diseñarse con una tolva central para acumulación de lodos de por lo menos 0,6 m de diámetro y profundidad máxima de 4 m. Las paredes de la tolva deben tener una inclinación de por lo menos 60 grados.



- El fondo de los decantadores circulares debe tener una inclinación de alrededor de 1:12 (vertical: horizontal).
- El diámetro de la zona de entrada en el centro del tanque debe ser aproximadamente 15 a 20% del diámetro del decantador. Las paredes del pozo de ingreso no deben profundizarse más de 1 m por debajo de la superficie para evitar el arrastre de los lodos.

- La velocidad periférica del barredor de lodos debe estar comprendida entre 1,5 a 2,5 m/min y no mayor de 3 revoluciones por hora.

d) Los decantadores secundarios rectangulares serán la segunda opción después de los circulares. Para estos casos se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La relación largo/ancho debe ser 4/1 como mínimo.
- La relación ancho/profundidad debe estar comprendida entre 1 y 2.

- Para las instalaciones pequeñas (hasta 300 m³) se podrá diseñar sedimentadores rectangulares sin mecanismos de barrido de lodos, en cuyo caso se diseñarán pirámides invertidas con ángulos mínimos de 60°; respecto a la horizontal.

e) Para zanjas de oxidación se admite el diseño de la zanja con sedimentador secundario incorporado, para lo cual el proyectista deberá justificar debidamente los criterios de diseño.

f) Para facilitar el retorno de lodos, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Para decantadores circulares, el retorno del lodo será continuo y se podrá usar bombas centrífugas o de desplazamiento positivo. La capacidad instalada de la estación de bombeo de lodos de retorno será por lo menos 100% por encima de la capacidad operativa. La capacidad de bombeo será suficientemente flexible (con motores de velocidad variable o número de bombas) de modo que se pueda operar la planta en todas las condiciones a lo largo de la vida de la planta.

- Para decantadores rectangulares con mecanismo de barrido de movimiento longitudinal, se considerará la remoción de lodos en forma intermitente, entre periodos de viajes del mecanismo.

- El lodo de retorno debe ser bombeado a una cámara de repartición con compuertas manuales y vertederos para separar el lodo de exceso.

- Alternativamente se puede controlar el proceso descargando el lodo de exceso directamente del tanque de aeración, usando la edad de lodo como parámetro de control. Por ejemplo si la edad del lodo es de 20 días, se deberá desechar 1/20 del volumen del tanque de aeración cada día. Esta es la única forma de operación en el caso de zanjas de oxidación con sedimentador incorporado. En este caso el licor mezclado debe ser retirado en forma intermitente (de 6 a 8 retiros) a un tanque de concentración (en el caso de zanja de oxidación) o a un espesador, en el caso de otros sistemas de baja edad del lodo.

5.5.3.3. Zanjas de oxidación

a) Las zanjas de oxidación son adecuadas para pequeñas y grandes comunidades y constituyen una forma especial de aeración prolongada con bajos costos de instalación por cuanto no es necesario el uso de decantación primaria y el lodo estabilizado en el proceso puede ser desaguado directamente en lechos de secado. Este tipo de tratamiento es además de simple operación y capaz de absorber variaciones bruscas de carga.

b) Los criterios de diseño para las zanjas de oxidación son los mismos que se ha enunciado en el capítulo anterior (lodos activados) en lo que se refiere a parámetros de diseño del reactor y sedimentador secundario y requisitos de oxígeno. En el presente capítulo se dan recomendaciones adicionales propias de este proceso.

c) Para las poblaciones de hasta 10000 habitantes se pueden diseñar zanjas de tipo convencional, con rotores horizontales. Para este caso se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La forma de la zanja convencional es ovalada, con un simple tabique de nivel soportante en la mitad. Para una adecuada distribución de las líneas de flujo, se recomienda la instalación de por lo menos dos tabiques semi-

circulares localizados en los extremos, a 1/3 del ancho del canal.

- La entrada puede ser un simple tubo con descarga libre, localizado preferiblemente antes del rotor. Si se tiene más de dos zanjas se deberá considerar una caja de repartición de caudales.

- El rotor horizontal a seleccionarse debe ser de tal característica que permita la circulación del líquido con una velocidad de por lo menos 25 cm/seg. En este caso la profundidad de la zanja no deberá ser mayor de 1.50 m para una adecuada transferencia de momento. No es necesario la profundización del canal debajo de la zona de aeración

- Los rotores son cuerpos cilíndricos de varios tipos, apoyados en cajas de rodamiento en sus extremos, por lo cual su longitud depende de la estructura y estabilidad de cada modelo. Para rotores de longitud mayor de 3,0 m se recomienda el uso de apoyos intermedios. Los apoyos en los extremos deben tener obligatoriamente cajas de rodetes autoalineantes, capaces de absorber las deflexiones del rotor sin causar problemas mecánicos.

- La determinación de las características del rotor como diámetro, longitud, velocidad de rotación y profundidad de inmersión, debe efectuarse de modo que se puedan suministrar los requisitos de oxígeno al proceso en todas las condiciones operativas posibles. Para el efecto se debe disponer de las curvas características del rendimiento del modelo considerado en condiciones estándar. Los rendimientos estándares de rotores horizontales son del orden de 1,8 a 2,8 kg O₂/kwh.

- El procedimiento normal es diseñar primero el vertedero de salida de la zanja, el mismo que puede ser de altura fija o regulable y determinar el intervalo de inmersiones del rotor para las diferentes condiciones de operación.

- Para instalaciones de hasta 20 l/s se puede considerar el uso de zanjas de operación intermitente, sin sedimentadores secundarios. En este caso se debe proveer almacenamiento del desecho por un periodo de hasta 2 horas, ya sea en el interceptor o en una zanja accesoria.

- El conjunto motor-reductor debe ser escogido de tal manera que la velocidad de rotación sea entre 60 y 110 RPM y que la velocidad periférica del rotor sea alrededor de 2,5 m/s.

d) Para poblaciones mayores de 10000 habitantes se deberá considerar obligatoriamente la zanja de oxidación profunda (reactor de flujo orbital) con aeradores de eje vertical y de baja velocidad de rotación. Estos aeradores tienen la característica de transferir a la masa líquida en forma eficiente de modo que imparten una velocidad adecuada y un flujo de tipo helicoidal. Para este caso se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La profundidad de la zanja será de 5 m y el ancho de 10 m como máximo. La densidad de energía deberá ser superior a 10 W/m³

- Los reactores pueden tener formas variadas, siempre que se localicen los aeradores en los extremos y en forma tangencial a los tabiques de separación. Se dan como guía los siguientes anchos y profundidades de los canales:

Habitantes Equivalentes	Ancho (m)	Profundidad (m)
10000	5.00	1.50
25000	6.25	2.00
50000	8.00	3.50
75000	8.00	4.00
100000	9.00	4.50
200000	10.00	5.00

Con relación a la forma de los canales se dan las siguientes recomendaciones:

- la profundidad del canal debe ser entre 0,8 y 1,4 veces el diámetro del rotor seleccionado;
- el ancho de los canales debe ser entre 2 y 3 veces el diámetro del rotor seleccionado;
- la longitud desarrollada del canal no debe sobrepasar 250 m;

Para los aeradores de eje vertical se dan las siguientes recomendaciones:

- La velocidad de rotación para los aeradores pequeños debe ser de 36 a 40 RPM y para los aeradores grandes de 25 a 40 RPM.

- La distancia entre el fin del tabique divisorio y los extremos de las paletas del rotor debe ser alrededor de 1,5% del diámetro total del rotor (incluidas las paletas).

- La profundidad de inmersión del rotor debe ser de 0,15 a 0,20 m.

- La densidad de energía en la zona de mezcla total debe ser de 20 a 60 W/m³.

Se pueden considerar zanjas de oxidación de funcionamiento continuo con zonas de denitrificación antes de una zona de aeración. Para el efecto hay que considerar los siguientes aspectos:

- En el diseño de sedimentadores secundarios, para zanjas con denitrificación se debe asegurar un rápido retiro del lodo, para impedir la flotación del mismo.

- El vertedero de salida debe estar localizado al final de la zona de denitrificación.

5.5.4. FILTROS PERCOLADORES

5.5.4.1. Los filtros percoladores deberán diseñarse de modo que se reduzca al mínimo la utilización de equipo mecánico. Para ello se preferirá las siguientes opciones:

lechos de piedra, distribución del efluente primario (tratado en tanques Imhoff) por medio de boquillas o mecanismos de brazo giratorios autopropulsados, sedimentadores secundarios sin mecanismos de barrido (con tolvas de lodos) y retorno del lodo secundario al tratamiento primario.

5.5.4.2. El tratamiento previo a los filtros percoladores será: cribas, desarenadores y sedimentación primaria.

5.5.4.3. Los filtros podrán ser de alta o baja carga, para lo cual se tendrán en consideración los siguientes parámetros de diseño:

PARAMETRO	TIPO DE CARGA	
	BAJA	ALTA
Carga hidráulica, m ³ /m ² /d	1,00 - 4,00	8,00 - 40,00
Carga orgánica, kg DBO/m ³ /d	0,08 - 0,40	0,40 - 4,80
Profundidad (lecho de piedra), m	1,50 - 3,00	1,00 - 2,00
(medio plástico), m	Hasta 12 m.	1,00 - 2,00
Razón de recirculación	0	

5.5.4.4. En los filtros de baja carga la dosificación debe efectuarse por medio de sifones, con un intervalo de 5 minutos. Para los filtros de alta carga la dosificación es continua por efecto de la recirculación y en caso de usarse sifones, el intervalo de dosificación será inferior de 15 segundos.

5.5.4.5. Se utilizará cualquier sistema de distribución que garantice la repartición uniforme del efluente primario sobre la superficie del medio de contacto.

5.5.4.6. Cuando se usen boquillas fijas, se las ubicará en los vértices de triángulos equiláteros que cubran toda la superficie del filtro. El dimensionamiento de las tuberías dependerá de la distribución, la que puede ser intermitente o continua.

5.5.4.7. Se permitirá cualquier medio de contacto que promueva el desarrollo de la mayor cantidad de biopelícula y que permita la libre circulación del líquido y del aire, sin producir obstrucciones. Cuando se utilicen piedras pequeñas, el tamaño mínimo será de 25 mm y el máximo de 75 mm. Para piedras grandes, su tamaño oscilará entre 10 y 12 cm.

5.5.4.8. Se diseñará un sistema de ventilación de modo que exista una circulación natural del aire, por diferencia de temperatura, a través del sistema de drenaje y a través del lecho de contacto.

5.5.4.9. El sistema de drenaje debe cumplir con los siguientes objetivos:

- proveer un soporte físico al medio de contacto;
- recolectar el líquido, para lo cual el fondo debe tener una pendiente entre 1 y 2%;
- permitir una recirculación adecuada de aire.

5.5.4.10. El sistema de drenaje deberá cumplir con las siguientes recomendaciones:

- Los canales de recolección de agua deberán trabajar con un tirante máximo de 50% con relación a su máxima

capacidad de conducción, y para tirantes mínimos deberá asegurar velocidades de arrastre.

- Deben ubicarse pozos de ventilación en los extremos del canal central de ventilación.

- En caso de filtros de gran superficie deben diseñarse pozos de ventilación en la periferia de la unidad. La superficie abierta de estos pozos será de 1 m² por cada 250 m² de superficie de lecho.

- El falso fondo del sistema de drenaje tendrá un área de orificios no menor a 15% del área total del filtro.

- En filtros de baja carga sin recirculación, el sistema de drenaje deberá diseñarse de modo que se pueda inundar el lecho para controlar el desarrollo de insectos.

5.5.4.11. Se deben diseñar instalaciones de sedimentación secundaria. El propósito de estas unidades es separar la biomasa en exceso producida en el filtro. El diseño podrá ser similar al de los sedimentadores primarios con la condición de que la carga de diseño se base en el flujo de la planta más el flujo de recirculación. La carga superficial no debe exceder de 48 m³/m²/d basada en el caudal máximo.

5.5.5. SISTEMAS BIOLÓGICOS ROTATIVOS DE CONTACTO

5.5.5.1. Son unidades que tienen un medio de contacto colocado en módulos discos o módulos cilíndricos que rotan alrededor de su eje. Los módulos discos o cilíndricos generalmente están sumergidos hasta 40% de su diámetro, de modo que al rotar permiten que la biopelícula se ponga en contacto alternadamente con el efluente primario y con el aire. Las condiciones de aplicación de este proceso son similares a las de los filtros biológicos en lo que se refiere a eficiencia.

5.5.5.2. Necesariamente el tratamiento previo a los sistemas biológicos de contacto será: cribas, desarenadores y sedimentador primario.

5.5.5.3. Los módulos rotatorios pueden tener los siguientes medios de contacto:

- discos de madera, material plástico o metal ubicados en forma paralela de modo que provean una alta superficie de contacto para el desarrollo de la biopelícula;
- mallas cilíndricas rellenas de material liviano

5.5.5.4. Para el diseño de estas unidades se observará las siguientes recomendaciones:

- carga hidráulica entre 0.03 y 0.16 m³/m²/d.
- la velocidad periférica de rotación para aguas residuales municipales debe mantenerse alrededor de 0.3 m/s.
- el volumen mínimo de las unidades deben ser de 4,88 litros por cada m² de superficie de medio de contacto.
- para módulos en serie se utilizará un mínimo de cuatro unidades.

5.5.5.5. El efluente de estos sistemas debe tratarse en un sedimentador secundario para separar la biomasa proveniente del reactor biológico. Los criterios de diseño de esta unidad son similares a los del sedimentador secundario de filtros biológicos.

5.6. OTROS TIPOS DE TRATAMIENTO

5.6.1. Aplicación sobre el terreno y reuso agrícola

5.6.1.1. La aplicación en el terreno de aguas residuales pretratadas es un tipo de tratamiento que puede o no producir un efluente final. Si existe reuso agrícola se deberá cumplir con los requisitos de la legislación vigente.

5.6.1.2. El estudio de factibilidad de estos sistemas debe incluir los aspectos agrícola y de suelos considerando por lo menos lo siguiente:

- evaluación de suelos: problemas de salinidad, infiltración, drenaje, aguas subterráneas, etc.;
- evaluación de la calidad del agua: posibles problemas de toxicidad, tolerancia de cultivos, etc.;
- tipos de cultivos, formas de irrigación, necesidades de almacenamiento, obras de infraestructura, costos y rentabilidad.

5.6.1.3. Los tres principales procesos de aplicación en el terreno son: riego a tasa lenta, infiltración rápida y flujo superficial.

5.6.1.4. Para sistemas de riego de tasa lenta se sugieren los siguientes parámetros de diseño:

- a) Se escogerán suelos que tengan un buen drenaje y una permeabilidad no mayor de 5 cm/d.
- b) Pendiente del terreno: para cultivos 20% como máximo y para bosques hasta 40%.
- c) Profundidad de la napa freática: mínimo 1,5 m y preferiblemente más de 3 m.
- d) Pretratamiento requerido: según los lineamientos del numeral anterior.
- e) Requisitos de almacenamiento: se debe analizar cuidadosamente efectuando un balance hídrico. Las variables a considerarse son por lo menos:

- capacidad de infiltración
- régimen de lluvias
- tipo de suelo y de cultivo
- evapotranspiración y evaporación
- carga hidráulica aplicable
- períodos de descanso
- tratamiento adicional que se produce en el almacenamiento.

f) La carga de nitrógeno se comprobará de modo que al efectuar el balance hídrico, la concentración calculada de nitratos en las aguas subterráneas sea inferior de 10 mg/l (como nitrógeno).

g) La carga orgánica será entre 11 y 28 kg DBO / (ha.d), para impedir el desarrollo exagerado de biomasa. Las cargas bajas se utilizarán con efluentes secundarios y las cargas altas con efluentes primarios.

h) Los períodos de descanso usualmente varía entre 1 y 2 semanas.

i) Para defensa de la calidad del agua subterránea se preferirán los cultivos con alta utilización de nitrógeno.

5.6.1.5. Para los sistemas de infiltración rápida se recomiendan los siguientes parámetros:

a) Se requieren suelos capaces de infiltrar de 10 a 60 cm/d, como arena, limos arenosos, arenas limosas y grava fina. Se requiere también un adecuado conocimiento de las variaciones del nivel freático.

b) El pretratamiento requerido es primario como mínimo.

c) La capa freática debe estar entre 3 y 4,5 m de profundidad como mínimo.

d) La carga hidráulica puede variar entre 2 y 10 cm por semana, dependiendo de varios factores.

e) Se debe determinar el almacenamiento necesario considerando las variables indicadas en el numeral anterior. Se debe mantener períodos de descanso entre 5 y 20 días para mantener condiciones aerobias en el suelo. Los períodos de aplicación se escogerán manteniendo una relación entre 2:1 a 7:1 entre el descanso y la aplicación.

f) La carga orgánica recomendada debe mantenerse entre 10 y 60 kg DBO/(ha.d).

5.6.1.6. Para los sistemas de flujo superficial se recomiendan los siguientes parámetros:

a) Se requieren suelos arcillosos de baja permeabilidad.

b) La pendiente del terreno debe estar entre 2 y 8% (preferiblemente 6%). Se requiere una superficie uniforme sin quebradas o cauces naturales, de modo que las aguas residuales puedan distribuirse en una capa de espesor uniforme en toda el área de aplicación. La superficie deberá cubrirse con pasto o cualquier otro tipo de vegetación similar que sea resistente a las condiciones de inundación y que provea un ambiente adecuado para el desarrollo de bacterias.

c) El nivel freático debe estar 0,6 m por debajo como mínimo, para permitir una adecuada aeración de la zona de raíces.

d) El pretratamiento requerido es primario como mínimo.

e) Se pueden usar cargas orgánicas de hasta 76 kg DBO / (ha.d).

El sistema de aplicación debe ser intermitente, con una relación de 2:1 entre los períodos de descanso y de aplicación. Antes del corte o utilización de la vegetación para alimento de animales se debe permitir un período de descanso de 2 semanas como mínimo.

5.6.2. FILTROS INTERMITENTES DE ARENA

5.6.2.1. Son unidades utilizadas para la remoción de sólidos, DBO y algunos tipos de microorganismos.

5.6.2.2. En caso de utilizarse este proceso, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

a) Pretratamiento: primario como mínimo y recomendable secundario.

b) Carga hidráulica: de 0,08 a 0,2 m³/m²/d para efluente primario y de 0,2 a 0,4 m³/m²/d para efluente secundario.

c) Lecho filtrante: material granular lavado con menos 1% por peso de materia orgánica. La arena tendrá un tamaño efectivo de 0,35 a 1,0 mm y un coeficiente de uniformidad menor que 4 (preferiblemente 3,5). La profundidad del lecho podrá variar entre 0,60 y 0,90 m.

d) El sistema de drenaje consiste en tubos con juntas abiertas o con perforaciones y un tubo de ventilación al extremo aguas arriba. La pendiente de los tubos será de 0,5 y 1%. Bajo las tuberías se colocará un lecho de soporte constituido por grava o piedra triturada de 0,6 a 3,8 cm de diámetro.

e) La distribución del afluente se efectuará por medio de canaletas o por aspersión. Se deben colocar placas protectoras de hormigón para impedir la erosión del medio filtrante.

f) El afluente debe dosificarse con una frecuencia mínima de 2 veces al día, inundando el filtro hasta 5 cm de profundidad.

g) El número mínimo de unidades es dos. Para operación continua, una de las unidades debe ser capaz de tratar todo el caudal, mientras la otra unidad está en mantenimiento o alternativamente se debe proveer almacenamiento del desecho durante el período de mantenimiento.

5.6.3. TRATAMIENTOS ANAEROBIOS DE FLUJO DE ASCENDENTE

5.6.3.1. El tratamiento anaerobio de flujo ascendente es una modificación del proceso de contacto anaerobio desarrollado hace varias décadas y consiste en un reactor en el cual el efluente es introducido a través de un sistema de distribución localizado en el fondo y que fluye hacia arriba atravesando un medio de contacto anaerobio. En la parte superior existe una zona de separación de fase líquida y gaseosa y el efluente clarificado sale por la parte superior. Los tiempos de permanencia de estos procesos son relativamente cortos. Existen básicamente diversos tipos de reactores, los más usuales son:

a) El de lecho fluidizado, en el cual el medio de contacto es un material granular (normalmente arena). El efluente se aplica en el fondo a una tasa controlada (generalmente se requiere de recirculación) para producir la fluidización del medio de contacto y la biomasa se desarrolla alrededor de los granos del medio.

b) El reactor de flujo ascendente con manto de lodos (conocido como RAFA o UASB por las siglas en inglés) en el cual el desecho fluye en forma ascendente a través de una zona de manto de lodos.

5.6.3.2. Para determinar las condiciones de aplicación se requiere analizar las ventajas y desventajas del proceso. Las principales ventajas del proceso son:

- eliminación del proceso de sedimentación;
- relativamente corto período de retención;
- producción de biogas; y
- aplicabilidad a desechos de alta concentración.
- Las principales desventajas del proceso son:
- control operacional especializado y de alto costo;
- muy limitada remoción de bacterias y aparentemente nula remoción de parásitos;
- sensibilidad de los sistemas anaerobios a cambios bruscos de carga y temperatura;
- difícil aplicación del proceso a desechos de baja concentración;
- problemas operativos que implican la necesidad de operación calificada para el control del proceso;
- deterioro de la estructura por efecto de la corrosión;
- necesidad de tratamiento posterior, principalmente porque el proceso transforma el nitrógeno orgánico a amoníaco, lo cual impone una demanda de oxígeno adicional y presenta la posibilidad de toxicidad;

- insuficiente información para aguas residuales de baja carga.

Luego de un análisis realista de gran cantidad de información sobre el proceso se establecen las siguientes condiciones de aplicación:

- a) La práctica de estos procesos en el tratamiento de aguas residuales de ciudades de varios tamaños no tiene un historial suficientemente largo como para considerarlos como una tecnología establecida. La variante de lechos fluidizados presenta menor experiencia que la variante de flujo ascendente con manto de lodos.
- b) Sin embargo, el uso de los mismos para el tratamiento de desechos industriales concentrados parece aceptable actualmente.
- c) Previo al diseño definitivo es recomendable que los criterios de diseño sean determinados experimentalmente mediante el uso de plantas piloto.

5.6.3.3. Dado que los sistemas de lechos anaerobios fluidizados requieren de un mayor grado de mecanización y operación especializada, su uso deberá ser justificado ante la autoridad competente. Los criterios de diseño se determinarán a través de plantas piloto.

5.6.3.4. Para orientar el diseño de reactores anaerobios de flujo ascendente se dan los siguientes parámetros referenciales:

a) El tratamiento previo debe ser cribas y desarenadores.

b) Cargas del diseño.

- 1,5 a 2,0 kg DQO / (m³.día) para aguas residuales domésticas.
- 15 a 20 kg DQO / (m³.día) para desechos orgánicos concentrados (desechos industriales).

c) Sedimentador

- Carga superficial 1,2 a 1,5 m³/(m².h), calculada en base al caudal medio.

Altura:

- 1,5 m para aguas residuales domésticas.
- 1,5 a 2,0 m para desechos de alta carga orgánica.

Inclinación de paredes: 50 a 60 °

- Deflectores de gas: en la arista central de los sedimentadores se dejará una abertura para el paso de sólidos de 0,15 a 0,20 m uno de los lados deberá prolongarse de modo que impida el paso de gases hacia el sedimentador; esta prolongación deberá tener una proyección horizontal de 0,15 a 0,20 m.

- Velocidad de paso por las aberturas:

- 3 m³/(m².h) para desechos de alta carga orgánica, calculado en base al caudal máximo horario.
- 5 m³/(m².h) para aguas residuales domésticas, calculado en base al caudal máximo horario.

d) Reactor anaerobio

- Velocidad ascensional: 1,0 m³/(m².h), calculado en base al caudal máximo horario.

- Altura del reactor:

- 5 a 7 m para desechos de alta carga orgánica
- 3 a 5 m para aguas residuales domésticas.

e) Sistema de alimentación:

Se deberá lograr una distribución uniforme del agua residual en el fondo del reactor. Para tal efecto deberá proveerse de una cantidad mínima de puntos de alimentación:

- 2 a 5 m²/punto de alimentación, para efluentes de alta carga orgánica.
- 0,5 a 2 m²/punto de alimentación, para aguas residuales domésticas.

Las tuberías de alimentación deben estar a una altura de 0,20 m sobre la base del reactor.

f) Colectores de gas

En la parte superior del sistema debe existir un área para liberar el gas producido. Esta área podrá estar localizada alrededor del sedimentador en la dirección transversal o longitudinal. La velocidad del gas en esta área debe ser lo suficientemente alta para evitar la acumulación de espumas y la turbulencia excesiva que provoque el arrastre de sólidos.

La velocidad de salida del gas se encontrará entre los siguientes valores:

- 3 a 5 m³ de gas/(m².h), para desechos de alta carga orgánica.
- 1 m³ de gas/(m².h), para aguas residuales domésticas.

De no lograrse estas velocidades se deberá proveer al reactor de sistemas de dispersión y retiro de espumas.

g) La altura total del reactor anaerobio (RAFA) de flujo ascendente será la suma de la altura del sedimentador, la altura del reactor anaerobio y un borde libre.

h) Volumen del RAFA: para aguas residuales domésticas se recomienda diseñar un sistema modular con unidades en paralelo. Se recomienda módulos con un volumen máximo de 400 m³. En ningún caso deberá proyectarse módulos de más de 1500 m³ para favorecer la operación y mantenimiento de los mismos.

5.6.3.5. Para el diseño de estas unidades el proyectista deberá justificar la determinación de valores para los siguientes aspectos:

a) Eficiencias de remoción de la materia orgánica, de coliformes y nematodos intestinales.

b) La cantidad de lodo biológico producido y la forma de disposición final.

c) Distribución uniforme de la descarga.

d) La cantidad de gas producida y los dispositivos para control y manejo.

e) Los requisitos mínimos de postratamiento.

f) Para este tipo de proceso se deberá presentar el manual de operación y mantenimiento, con indicación de los parámetros de control del proceso, el dimensionamiento del personal y las calificaciones mínimas del personal de operación y mantenimiento.

5.7. DESINFECCIÓN

5.7.1. La reducción de bacterias se efectuará a través de procesos de tratamiento. Solamente en el caso que el cuerpo receptor demande una alta calidad bacteriológica, se considerará la desinfección de efluentes secundarios o terciarios, en forma intermitente o continua. La desinfección de desechos crudos o efluentes primarios no se considera una opción técnicamente aceptable.

5.7.2. Para el diseño de instalaciones de cloración el proyectista deberá sustentar los diferentes aspectos:

- la dosis de cloro;
- el tiempo de contacto y el diseño de la correspondiente cámara;
- los detalles de las instalaciones de dosificación, inyección, almacenamiento y dispositivos de seguridad.

5.7.3. La utilización de otras técnicas de desinfección (radiación ultravioleta, ozono y otros) deberán sustentarse en el estudio de factibilidad.

5.8. TRATAMIENTO TERCIARIO DE AGUAS RESIDUALES

Cuando el grado del tratamiento fijado de acuerdo con las condiciones del cuerpo receptor o de aprovechamiento sea mayor que el que se pueda obtener mediante el tratamiento secundario, se deberán utilizar métodos de tratamiento terciario o avanzado.

La técnica a emplear deberá estar sustentada en el estudio de factibilidad. El proyectista deberá sustentar sus criterios de diseño a través de ensayos de tratabilidad

Entre estos métodos se incluyen los siguientes:

- a) Ósmosis Inversa
- b) Electrodialisis
- c) Destilación
- d) Coagulación
- e) Adsorción

- f) Remoción por espuma
- g) Filtración
- h) Extracción por solvente
- i) Intercambio iónico
- j) Oxidación química
- k) Precipitación
- l) Nitrificación – Denitrificación

5.9. TRATAMIENTO DE LODOS

5.9.1. Generalidades

5.9.1.1. Para proceder al diseño de instalaciones de tratamiento de lodos, se realizará un cálculo de la producción de lodos en los procesos de tratamiento de la planta, debiéndose tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El cálculo se realizará para caudales y concentraciones medias y temperaturas correspondientes al mes más frío.

- Para lodos primarios se determinará el volumen y masa de sólidos en suspensión totales y volátiles teniendo en consideración los porcentajes de remoción, contenido de sólidos y densidades.

- Para procesos de tratamiento biológico como los de lodos activados y filtros biológicos se determinará la masa de lodos biológicos producido por síntesis de la materia orgánica menos la cantidad destruida por respiración endógena.

- En los procesos de lodos activados con descarga de lodos directamente desde el tanque de aeración, se determinará el volumen de lodo producido a partir del parámetro de edad del lodo. En este caso la concentración del lodo de exceso es la misma que la del tanque de aeración.

- En los procesos de lodos activados con descarga del lodo de exceso antes del tanque de aeración, se determinará el volumen de lodo producido a partir de la concentración de lodo recirculado del fondo del sedimentador secundario.

5.9.1.2. Se tendrá en consideración además las cantidades de lodos de fuentes exteriores, como tanques sépticos.

5.9.1.3. Los lodos de zanjas de oxidación y aeración prolongada no requieren otro proceso de tratamiento que el de deshidratación, generalmente en lechos de secado.

5.9.1.4. Los lodos de otros sistemas de tratamiento de lodos activados y filtros biológicos necesitan ser estabilizados. Para el efecto se escogerán procesos que sean de bajo costo y de operación y mantenimiento sencillos.

5.9.1.5. La estabilización de lodos biológicos se sustentará con un estudio técnico económico.

5.9.1.6. Para la digestión anaerobia se considerará las siguientes alternativas:

- digestión anaerobia en dos etapas con recuperación de gas.
- sistemas de digestión anaerobia abiertos (sin recuperación de gas), como: digestores convencionales abiertos y lagunas de lodos.

5.9.1.7. Para la disposición de lodos estabilizados se considerarán las siguientes opciones:

- lechos de secado;
- lagunas de secado de lodos;
- disposición en el terreno del lodo sin deshidratar; y
- otros con previa justificación técnica.

5.9.1.8. El proyectista deberá justificar técnica y económicamente el sistema de almacenamiento, disposición final y utilización de lodos deshidratados.

5.9.2. DIGESTIÓN ANAEROBIA

5.9.2.1. La digestión anaerobia es un proceso de tratamiento de lodos que tiene por objeto la estabilización, reducción del volumen e inactivación de organismos patógenos de los lodos. El lodo ya estabilizado puede ser procesado sin problemas de malos olores. Se evaluará cuidadosamente la aplicación de este proceso cuando la temperatura sea menor de 15°C o cuando exista presencia de tóxicos o inhibidores biológicos.

5.9.2.2. Se deberá considerar el proceso de digestión anaerobia para los siguientes casos:

- para lodos de plantas primarias;
- para lodo primario y secundario de plantas de tratamiento con filtros biológicos;
- para lodo primario y secundario de plantas de lodos activados, exceptuando los casos de plantas de aeración prolongada.

5.9.2.3. Cuando desea recuperar el gas del proceso, se puede diseñar un proceso de digestión de dos etapas, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El volumen de digestión de la primera etapa se determinará adoptando una carga de 1,6 a 8,0 kg SSV/(m³.d), las mismas que corresponden a valores de tasas altas. En climas cálidos se usarán cargas más altas y en climas templados se usarán cargas más bajas.

- El contenido de sólidos en el lodo tiene gran influencia en el tiempo de retención de sólidos. Se comprobará el tiempo de retención de sólidos de la primera etapa, de acuerdo con los valores que se indican y si es necesario se procederá a reajustar la carga:

Temperatura, °C Promedio del mes más frío	Tiempo de Retención (días)
18	28
24	20
30	14
35 (*)	10
40 (*)	10

- Los digestores abiertos pueden ser tanques circulares cuadrados o lagunas de lodos y en ningún caso deberá proponerse sistemas con calentamiento.

- No es recomendable la aplicación de estos sistemas para temperaturas promedio mensuales menores de 15°C.

5.9.3. LAGUNAS DE LODOS

5.9.3.1. Las lagunas de lodos pueden emplearse como digestores o para almacenamiento de lodos digeridos. Su profundidad está comprendida entre 3 y 5 m y su superficie se determinará con el uso de una carga superficial entre 0,1 y 0,25 kg SSV / (m².d). Para evitar la presencia de malos olores se deben usar cargas hacia el lado bajo.

5.9.3.2. Los parámetros de dimensionamiento de una laguna de digestión de lodos son los de digestores de baja carga.

5.9.3.3. Las lagunas de lodos deben diseñarse teniendo en cuenta lo siguiente:

- los diques y fondos de estas lagunas tendrán preferiblemente recubrimiento impermeabilizante;
- los taludes de los diques pueden ser más inclinados que los de lagunas de estabilización;
- se deben incluir dispositivos para la remoción del lodo digerido en el fondo y del sobrenadante, en por lo menos tres niveles superiores;
- se deberán incluir dispositivos de limpieza y facilidades de circulación de vehículos, rampas de acceso, etc.

5.9.4. Aplicación de lodos sobre el terreno

5.9.4.1. Los lodos estabilizados contienen nutrientes que pueden ser aprovechados como acondicionador de suelos.

5.9.4.2. Los lodos estabilizados pueden ser aplicados en estado líquido directamente sobre el terreno, siempre que se haya removido por lo menos 55% de los sólidos volátiles suspendidos.

5.9.4.3. Los terrenos donde se apliquen lodos deberán estar ubicados por lo menos a 500 m de la vivienda más cercana. El terreno deberá estar protegido contra la escorrentía de aguas de lluvias y no deberá tener acceso del público.

5.9.4.4. El terreno deberá tener una pendiente inferior de 6% y su suelo deberá tener una tasa de infiltración entre 1 a 6 cm/h con buen drenaje, de composición química alcalina o neutra, debe ser profundo y de textura fina. El nivel freático debe estar ubicado por lo menos a 10 m de profundidad.

5.9.4.5. Deberá tenerse en cuenta por lo menos los siguientes aspectos:

- concentración de metales pesados en los lodos y compatibilidad con los niveles máximos permisibles;
- cantidad de cationes en los lodos y capacidad de intercambio iónico;
- tipos de cultivo y formas de riego, etc.

5.9.5. REMOCIÓN DE LODOS DE LAS LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

5.9.5.1. Para la remoción de lodos de las lagunas primarias, se procederá al drenaje mediante el uso de sifones u otro dispositivo. Las lagunas deberán drenarse hasta alcanzar un nivel que permita la exposición del lodo al ambiente. La operación de secado debe efectuarse en la estación seca. Durante esta operación el agua residual debe idealmente tratarse sobrecargando otras unidades en paralelo.

5.9.5.2. El lodo del fondo debe dejarse secar a la intemperie. El mecanismo de secado es exclusivamente por evaporación y su duración depende de las condiciones ambientales, principalmente de la temperatura.

5.9.5.3. El lodo seco puede ser removido en forma manual o con la ayuda de equipo mecánico. En el diseño de lagunas deberá considerarse las rampas de acceso de equipo pesado para la remoción de lodos.

5.9.5.4. El lodo seco debe almacenarse en pilas de hasta 2 m por un tiempo mínimo de 6 meses, previo a su uso como acondicionador de suelos. De no usarse deberá disponerse en un relleno sanitario.

5.9.5.5. Alternativamente se podrá remover el lodo de lagunas primarias por dragado o bombeo a una laguna de secado de lodos.

5.9.5.6. El proyectista deberá especificar la frecuencia del período de remoción de lodos, este valor deberá estar consignado en el manual de operación de la planta.

5.9.6. LECHOS DE SECADO

5.9.6.1. Los lechos de secado son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados.

5.9.6.2. Previo al dimensionamiento de los lechos se calculará la masa y volumen de los lodos estabilizados.

En el caso de zanjas de oxidación el contenido de sólidos en el lodo es conocido. En el caso de lodos digeridos anaerobiamente, se determinará la masa de lodos considerando una reducción de 50 a 55% de sólidos volátiles. La gravedad específica de los lodos digeridos varía entre 1,03 y 1,04. Si bien el contenido de sólidos en el lodo digerido depende del tipo de lodo, los siguientes valores se dan como guía:

- para el lodo primario digerido: de 8 a 12% de sólidos.
- para el lodo digerido de procesos biológicos, incluido el lodo primario: de 6 a 10% de sólidos.

5.9.6.3. Los requisitos de área de los lechos de secado se determinan adoptando una profundidad de aplicación entre 20 y 40 cm y calculando el número de aplicaciones por año. Para el efecto se debe tener en cuenta los siguientes períodos de operación:

- período de aplicación: 4 a 6 horas;
- período de secado: entre 3 y 4 semanas para climas cálidos y entre 4 y 8 semanas para climas más fríos;
- período de remoción del lodo seco: entre 1 y 2 semanas para instalaciones con limpieza manual (dependiendo de la forma de los lechos) y entre 1 y 2 días para instalaciones pavimentadas en las cuales se pueden remover el lodo seco, con equipo.

5.9.6.4. Adicionalmente se comprobarán los requisitos de área teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

Tipo de Lodo Digerido	(Kg sólidos/(m ² .año))
Primario	120 - 200
Primario y filtros percoladores	100 - 160
Primario y lodos activados	60 - 100
Zanjas de oxidación	110 - 200

5.9.6.5. Para el diseño de lechos de secado se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Pueden ser construidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques), con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El ancho de los lechos es generalmente de 3 a 6 m., pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10 m.

- El medio de drenaje es generalmente de 0.3 de espesor y debe tener los siguientes componentes:

El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15 cm. formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3cm. llena de arena. La arena es el medio filtrante y debe tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3mm., y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5. Debajo de la arena se debe colocar un estrato de grava graduada entre 1,6 y 51mm.(1/6" y 2"), de 0.20m. de espesor.

Los drenes deben estar constituidos por tubos de 100mm. de diámetro instalados debajo de la grava.

Alternativamente, se puede diseñar lechos pavimentados con losas de concreto o losas prefabricadas, con una pendiente de 1,5% hacia el canal central de drenaje. Las dimensiones de estos lechos son: de 5 a 15m. de ancho, por 20 a 45m. de largo.

Para cada lecho se debe proveer una tubería de descarga con su respectiva válvula de compuerta y losa en el fondo, para impedir la destrucción del lecho.

NORMA OS.100**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA SANITARIA****1. INFORMACIÓN BÁSICA****1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos**

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socioeconómico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.



Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

1.6. Demanda Contra incendio

a) Para habitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

2. AGUA POTABLE

2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pu-

dieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

2.2. Distribución

Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

Válvulas e Hidrantes:

a) Operación

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

b) Mantenimiento

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

2.3. Elevación

Equipos de Bombeo

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.

3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, ciñéndose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.



4. ALCANTARILLADO

4.1. Tuberías y Cámaras de Inspección de Alcantarillado

Deberá efectuarse inspección y limpieza periódica anual de las tuberías y cámaras de inspección, para evitar posibles obstrucciones por acumulación de fango u otros.

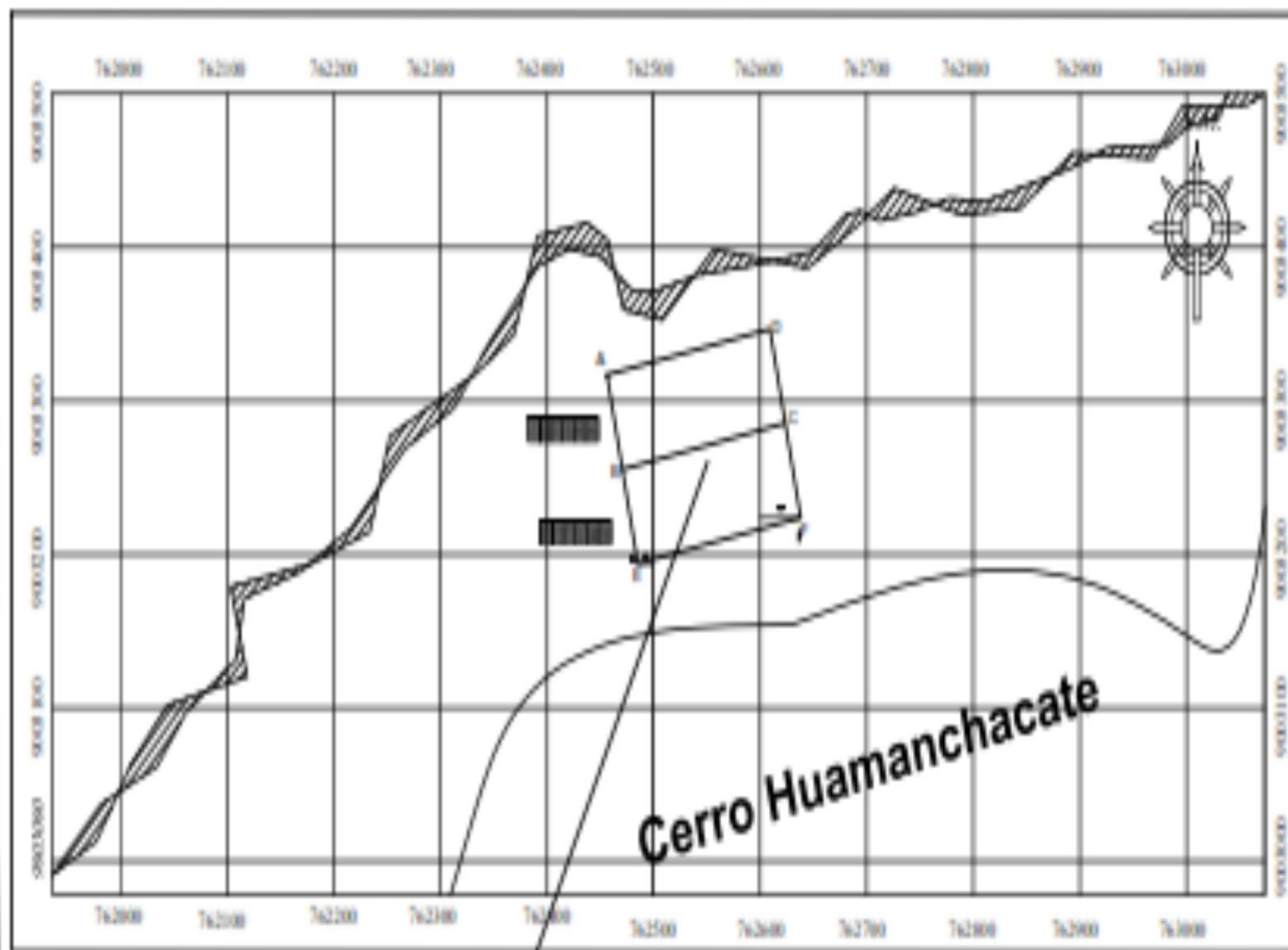
En las épocas de lluvia se deberá intensificar la periodicidad de la limpieza debido a la acumulación de arena y/o tierra arrastrada por el agua.

Todas las obstrucciones que se produzcan deberán ser atendidas a la brevedad posible utilizando herramientas, equipos y métodos adecuados.

Deberá elaborarse periódicamente informes y cuadros de las actividades de mantenimiento, a fin de conocer el estado de conservación y condiciones del sistema.

ANEXO N°13:

Planos



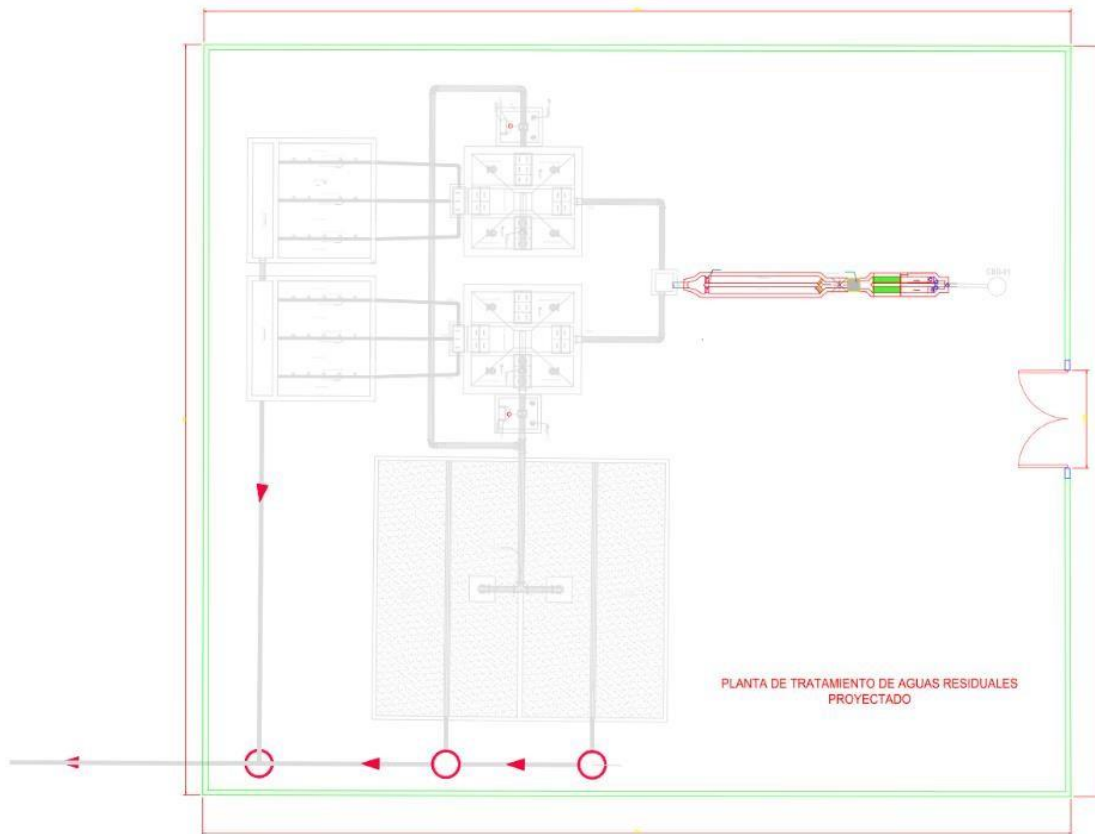
PLANO DE UBICACIÓN
EBC/1/1990



PLANO DE LOCALIZACIÓN

LEYENDA	
	Perfil topográfico
	Calle
	Edificio
	Área de estudio

UCV	Proyecto: OPORTUNIDAD DEL ESPACIO PÚBLICO EN LA ORGANIZACIÓN DE PLAZAS DE USO MIXTO (COMERCIALIZACIÓN Y ACTIVIDADES CULTURALES) EN EL DISTRITO DE COBACO	Proyecto: U-01
	Temática: LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	
ÁREA DE INTERÉS:	Temática: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	Área: INDICAR
PROFESOR RESPONSABLE:	Nombre: DR. JOSE GONZALEZ	Fecha: 2019/07/19
	Nombre: DR. JOSE GONZALEZ	Fecha: 2019/07/19

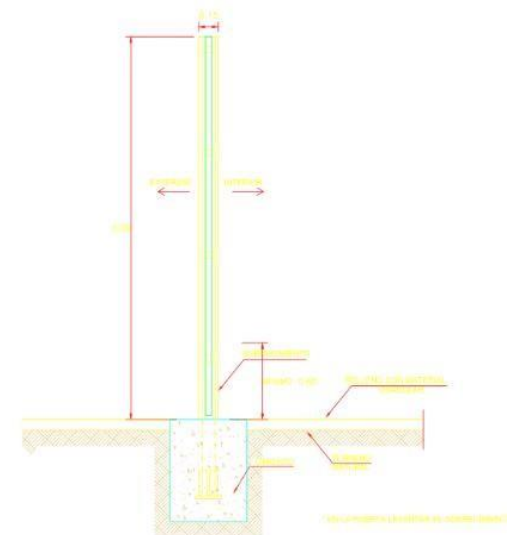


PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROYECTADO

PLANTA GENERAL
Escala: 1/100

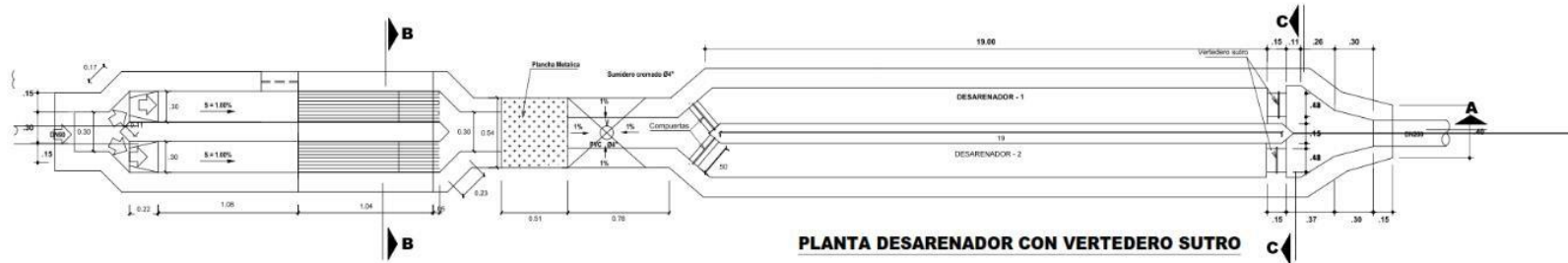


UBICACION PTAR



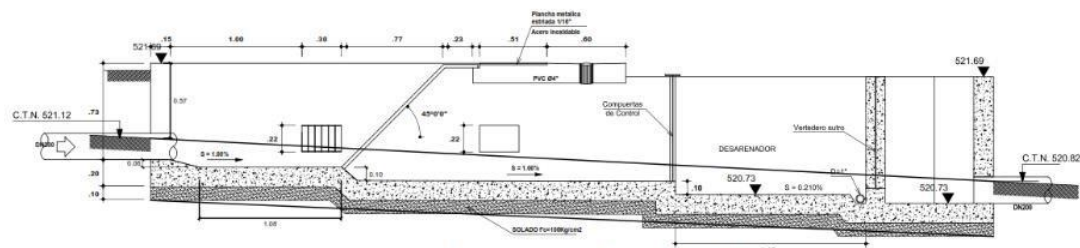
DETALLE A
Escala: 1/20

UCV FACULTAD DE INGENIERIA INGENIERIA CIVIL	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO PROYECTO: "INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL AL IMPLEMENTARSE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FINES DE USO DE AGUA PARA RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO"		
	PLANO: PLANO PLANTA GENERAL DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	SOBERNO: PTAR-PG	
	DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	DISEÑADO POR: ERIN AZUL FREIRE RODRIGUEZ	REVISADO POR: DR. ROBERTO VARELA ORTA
	PROVINCIA: SANTA	DISEÑADO POR: MELBORAL MORALES DE LOS RIOS	ESCALA: INDICADA
DEPARTAMENTO: ANCASH	FECHA: MAYO - 2018	PÁGINA: 02 DE 02	

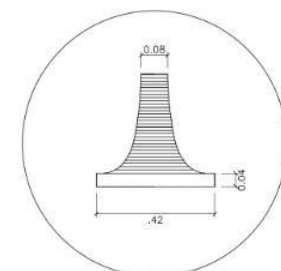


PLANTA CAMARA DE REJAS
Escala 1:50

PLANTA DESARENADOR CON VERTEDERO SUTRO
Escala 1:20



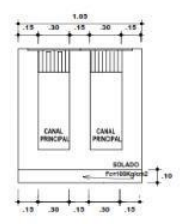
PERFIL HIDRAULICO - CORTE A-A
Escala 1:20



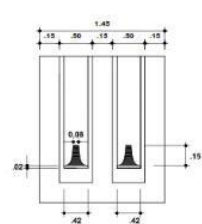
DETALLE VERTEDERO SUTRO
Escala 1:5

EMPALMES RADIOS DE DOBLADO Y QUERCOS					
Ø	1	2	3	4	5
100	10	20	30	40	50
150	15	30	45	60	75
200	20	40	60	80	100
250	25	50	75	100	125
300	30	60	90	120	150
350	35	70	105	140	175
400	40	80	120	160	200
450	45	90	135	180	225
500	50	100	150	200	250

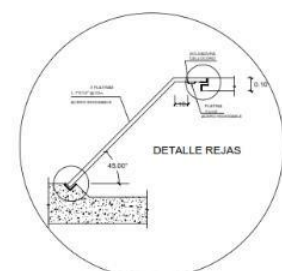
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO SIMPLE	Fy=4200 Kg/cm ²
CONCRETO DOLERICO Fy=4200 Kg/cm²	Fy=4200 Kg/cm ²
ACERO REFORZADO	Fy=4200 Kg/cm ²
ASBESTOS	Fy=4200 Kg/cm ²
TIPO DE CEMENTO Y ACTIVOS	CEMENTO PORTLAND TIPO I con 10% de Plástico para impermeabilización de juntas. Resistencia del concreto de 28 días: 200 Kg/cm ²
RECLAMAMIENTO	4.0 cm
RESISTENCIA DEL TERRENO	3.0 Kg/cm ²



CORTE B-B
Escala 1:20



CORTE C-C
Escala 1:20



DETALLE DE REJAS
Escala 1:5

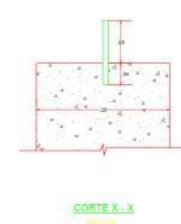
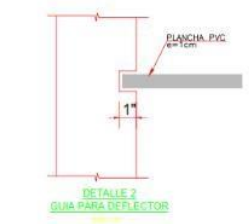
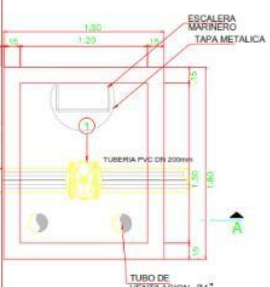
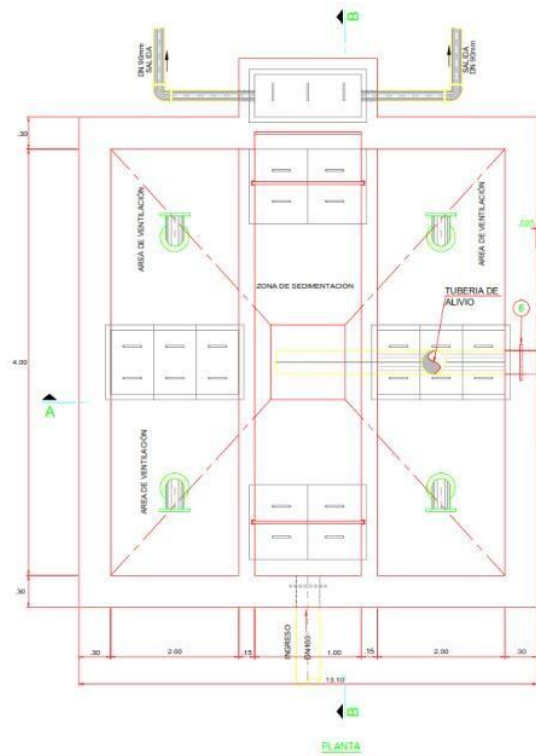
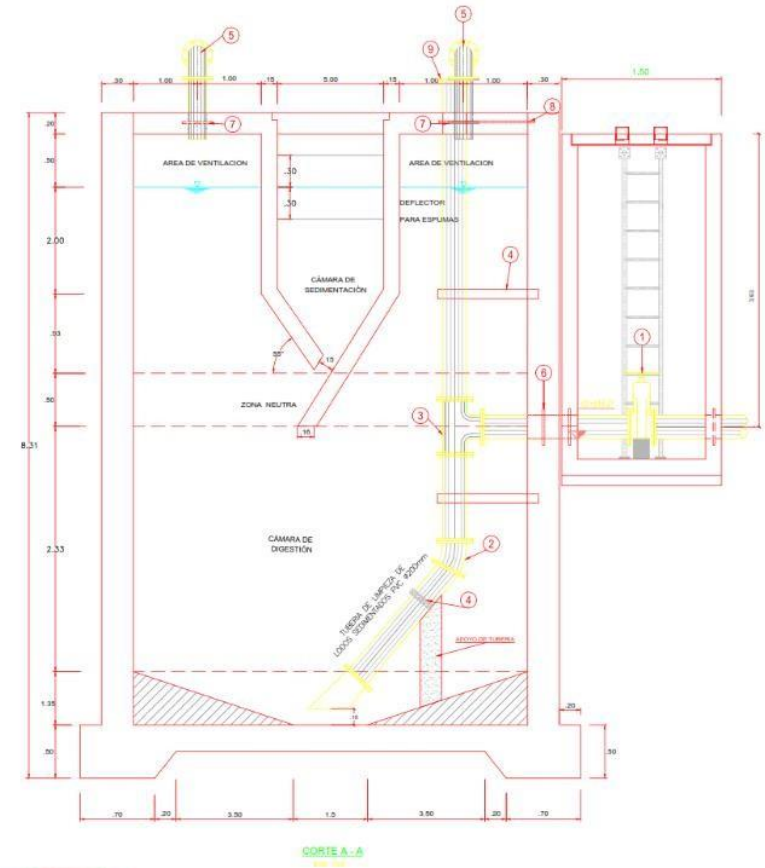
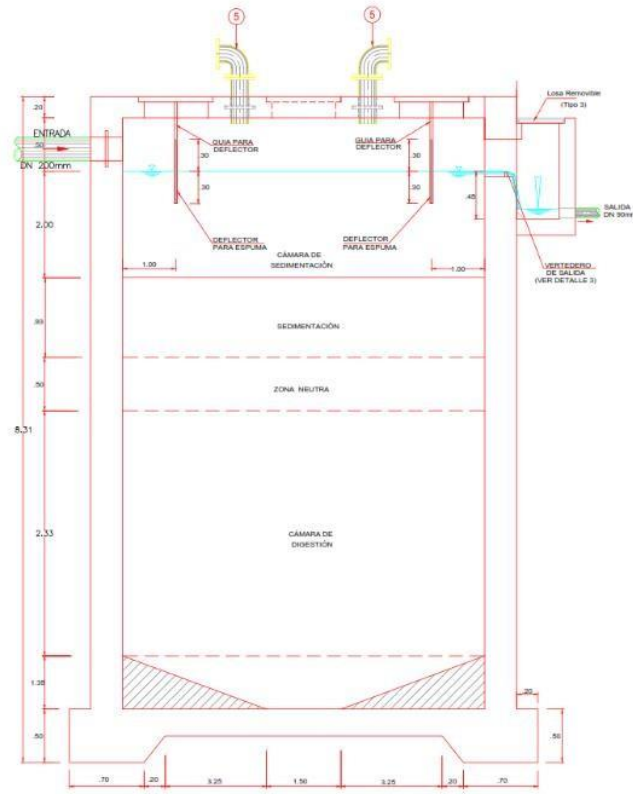
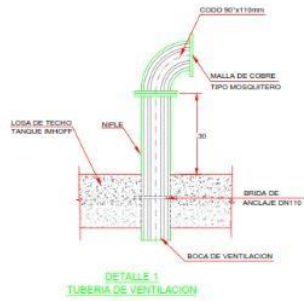
Y (cm)	X (cm)	X' (cm)	Y (cm)	X (cm)	X' (cm)
0.000	0.000	0.0000	0.125	0.217	0.0000
0.010	0.000	0.0170	0.140	0.231	0.0004
0.020	0.000	0.0340	0.155	0.245	0.0008
0.030	0.000	0.0510	0.170	0.259	0.0012
0.040	0.000	0.0680	0.185	0.273	0.0016
0.050	0.000	0.0850	0.200	0.287	0.0020
0.060	0.000	0.1020	0.215	0.301	0.0024
0.070	0.000	0.1190	0.230	0.315	0.0028
0.080	0.000	0.1360	0.245	0.329	0.0032
0.090	0.000	0.1530	0.260	0.343	0.0036
0.100	0.000	0.1700	0.275	0.357	0.0040
0.110	0.000	0.1870	0.290	0.371	0.0044
0.120	0.000	0.2040	0.305	0.385	0.0048
0.130	0.000	0.2210	0.320	0.399	0.0052
0.140	0.000	0.2380	0.335	0.413	0.0056
0.150	0.000	0.2550	0.350	0.427	0.0060
0.160	0.000	0.2720	0.365	0.441	0.0064
0.170	0.000	0.2890	0.380	0.455	0.0068
0.180	0.000	0.3060	0.395	0.469	0.0072
0.190	0.000	0.3230	0.410	0.483	0.0076
0.200	0.000	0.3400	0.425	0.497	0.0080



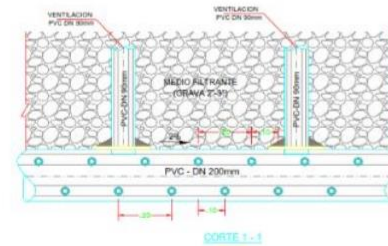
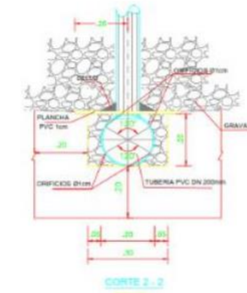
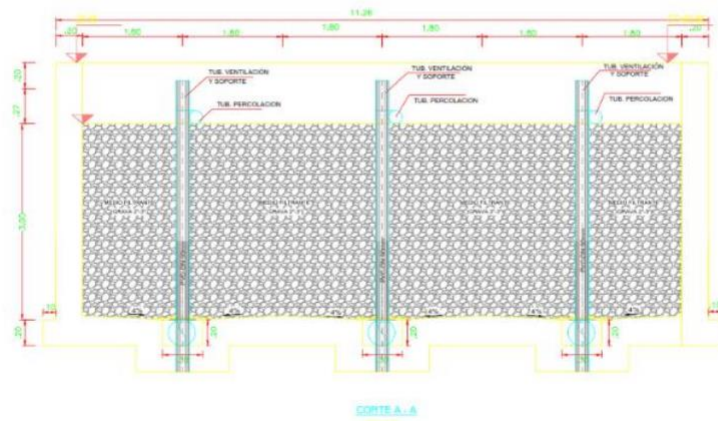
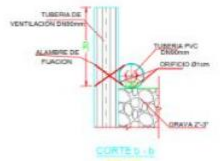
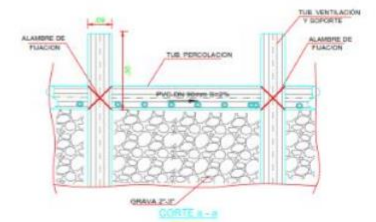
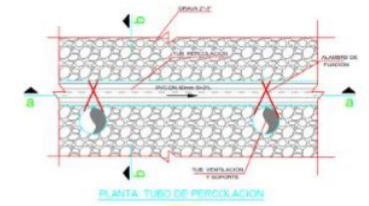
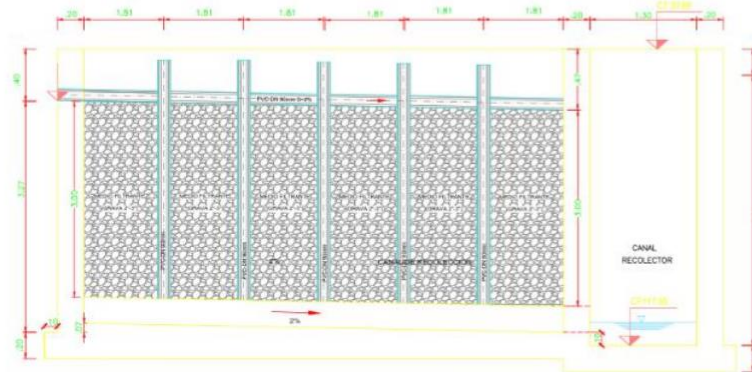
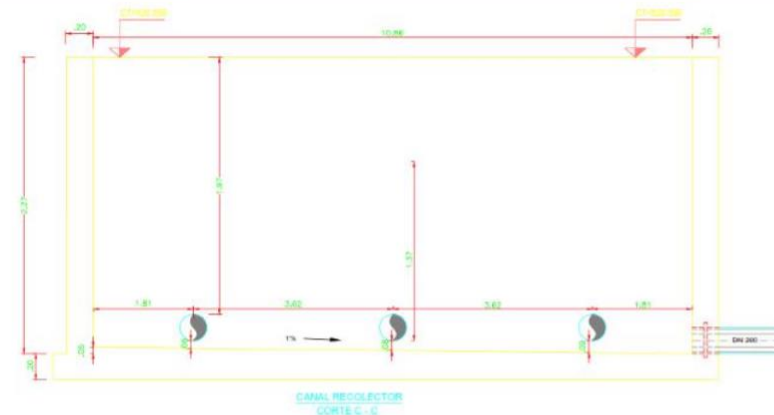
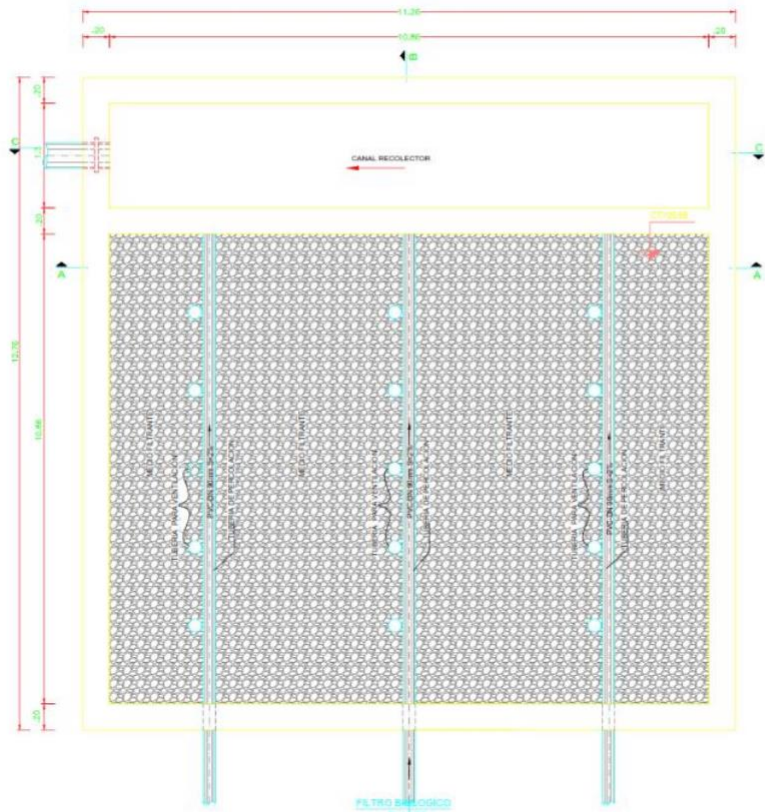
DETALLE DE GUIA DE REJAS EMPOTRADO EN EL MURO
Escala 1:5

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
PROYECTO: "INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA - 2018"					
PLANO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - TRATAMIENTO PRELIMINAR - CAMARA DE REJAS Y DESARENADOR HIDRAULICO		CODIGO: PTAR-CR-DH			
DISTRITO: RUBIO CHIBOTE	ASESOR: DR. EDUARDO ROSA GONZALEZ	METODOLOGIA: DR. WILSON GONZALEZ		FECHA: MAYO - 2018	
PROVINCIA: SANTA	ALUMNO: PEDRO ROQUEZ ROSA ANGEL	ESCALA: INECADA		SABIA: 0119	
DEPARTAMENTO: ANCASH					

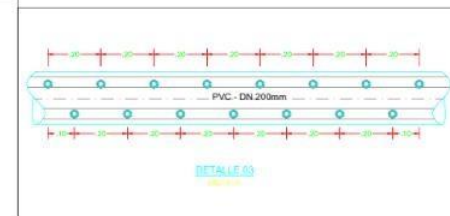
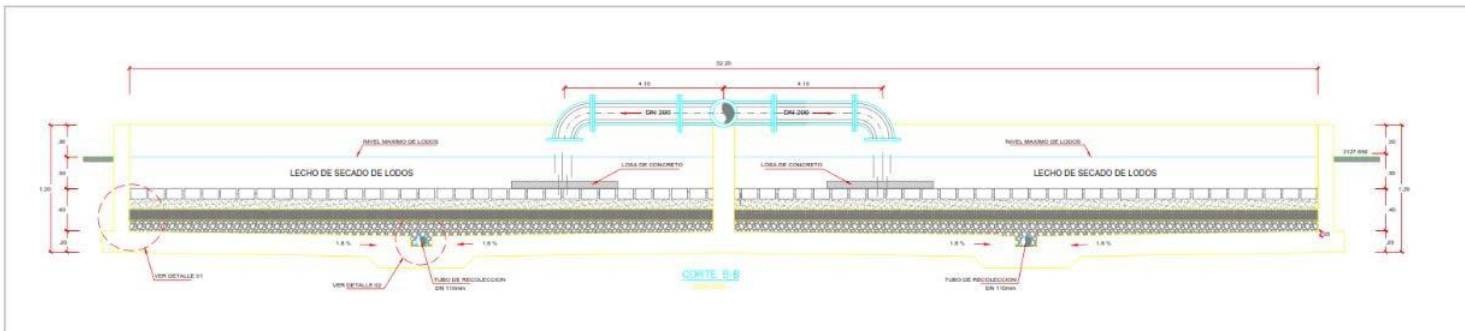
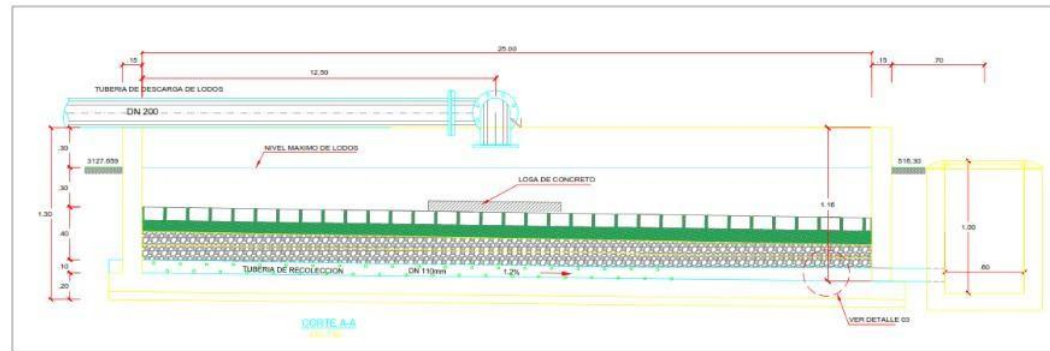
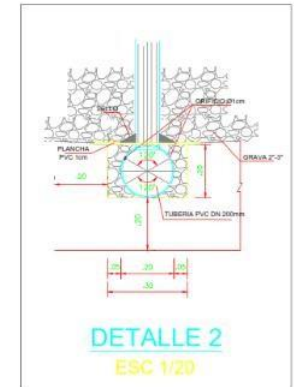
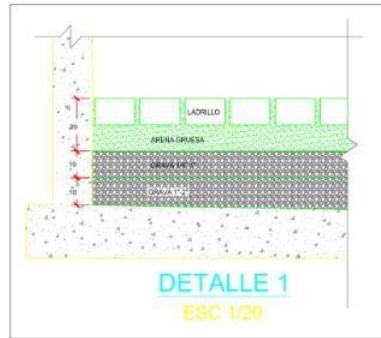
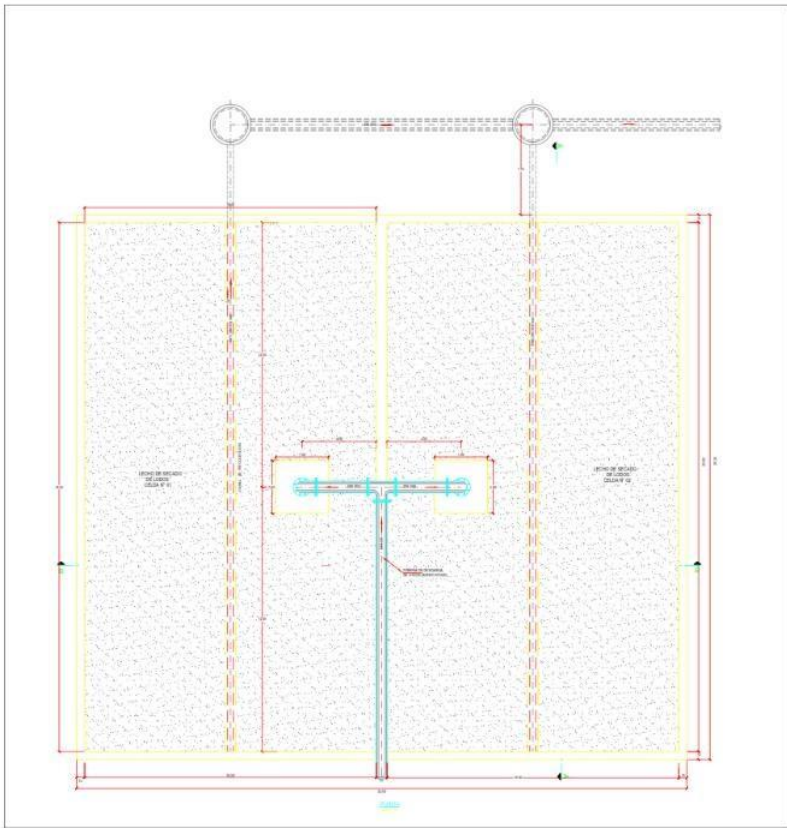
ACCESORIOS				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PARCIAL	TOTAL
01	VALVULA COMPUERTA H. DUCTIL BB 150mm	UND	1.00	2.00
02	CODO Ø 200MM x 45° BB-FFD	UND	1.00	2.00
03	TEE Ø 200MM x 90° BB-FFD	UND	1.00	2.00
04	ABRAZADERA DE SOPORTE PARA TUBERIA	UND	3.00	6.00
05	CODO Ø 150MM x 90° BB-FFD	UND	4.00	8.00
06	BRIDA 100PE-AJUA DN 200MM	UND	1.00	2.00
07	BRIDA DE ANCLAJE DN 150MM	UND	4.00	8.00
08	BRIDA CIEGA DN 150MM	UND	1.00	2.00
09	BRIDA CIEGA DN 200MM	UND	1.00	2.00



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
PROYECTO: "INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COSHICO, PROVINCIA DE SANTA-2018"			
PLANO:	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - TRATAMIENTO PRIMARIO - TANGUE RUNOFF	CODIGO:	PTAR - TI
DISTRITO:	NUOVO CHIBOTE	INGENIERO:	DR. WILSON GONZALEZ GONZALEZ
PROVINCIA:	MASICA	ASESOR:	Mg. SON DE LOS ANGELES MORA
DEPARTAMENTO:	ARCAH	ALUMNO:	KEVIN ALEX. PINEDO RODRIGUEZ
		ESCALA:	INDICADA
		FECHA:	MAYO - 2018
		LABORA:	02/04/18



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
PROYECTO: "INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA - 2018"			
PLANO: PLANTA DE TRATAMIENTO SECUNDARIO - FILTRO BIOLÓGICO		CODIGO: PTAR - FB	
DISTRITO: NIEVO CHIBOTE	ASESOR: Mg. EDY ELIZABETH ROSA OCHOA MORALES	METODOLOGO: Dr. VASQUEZ DENA ROBERTO	
PROVINCIA: SANTA	ALUMNO: KEVIN ANDRÉS INHESI ROMERO	ESCALA: INDICADA	FECHA: MAYO - 2018
DEPARTAMENTO: ANCASH			LÁMINA: 01/01



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
PROYECTO: "INFLUENCIA EN EL IMPACTO AMBIENTAL CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA USO DE AGUAS EN RIEGO DE PARQUES Y JARDINES EN EL DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA - 2018"					
PLANO: TRATAMIENTO TERCIARIO - LECHOS DE SECADO		CODIGO: PTAR-LS			
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	PROVINCIA: SANTA	ASESOR: DR. LEON DE LOS RIOS SINDRO MORA	METODOLOGIA: DR. WAGLEZ GERARDO REBORDO		
DEPARTAMENTO: ANCASH	ALUMNO: KEVIN ANSEL PIEDRO RODRIGUEZ	ESCALA: INDICADA	FECHA: MAYO - 2018	LABORA: 04/2018	

